

Автоматизация работы в КОМПАС График

Авторская методика
создания конструкторской
документации и спецификаций
сборочных чертежей

Оформление документации
в соответствии с ЕСКД

Возможности редактора
КОМПАС-График в системах
КОМПАС-3D 5.11 R03,
КОМПАС-3D V7 Plus
и КОМПАС-3D V10



Анатолий Герасимов

**Автоматизация работы
в КОМПАС
График**

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2010

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
Г37

Герасимов А. А.

Г37 Автоматизация работы в КОМПАС-График. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 608 с.: ил. + CD-ROM — (Мастер)

ISBN 978-5-9775-0415-7

Книга посвящена работе в чертежно-конструкторском редакторе КОМПАС-График на базе систем КОМПАС 5.11, КОМПАС-3D V7 Plus и КОМПАС-3D V10. Описано создание конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и возможности автоматизации проектно-конструкторских работ по принципу постепенного изучения функциональных особенностей, команд и диалоговых окон КОМПАС-График. Рассматривается подготовка спецификаций, фрагментов и текстовых документов. Содержится большое количество иллюстраций и примеров реальных деталей и сборок. Разнообразие рассмотренных процессов позволяет рекомендовать книгу также в качестве справочника. На компакт-диске находятся демо-версия программы КОМПАС-3D V10 и программы КОМПАС-3D LT и КОМПАС-3D Viewer V10, а также примеры чертежей и 3D-моделей.

Для инженеров-конструкторов, студентов вузов и преподавателей

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Елена Кашлакова</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Смирновой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 30.08.09.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 49, 02.

Тираж 1500 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию № 77.99.60.953.Д.005770.05.09 от 26.05.2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	1
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
Требования, предъявляемые к компьютеру	5
Приобретение и установка системы	6
Структура и режимы работы системы машиностроительной конфигурации.....	7
Система координат	9
Единицы измерения.....	11
Единая система конструкторской документации	11
Условные обозначения и сокращения, принятые в книге	13
КОМПАС-3D LT.....	14
ГЛАВА 2. СИСТЕМА КОМПАС-3D 5.11 R03	17
Главное окно системы.....	17
Элементы интерфейса в режиме создания чертежа	22
Первый опыт черчения в КОМПАС-График 5.11	29
Использование системы помощи КОМПАС-3D 5.11	34
Вывод	39
ГЛАВА 3. ВОЗМОЖНОСТИ РЕДАКТОРА КОМПАС - ГРАФИК	41
Версия V6	41
Версия V7	43
Версия V8	45
Версия V9	46
Версия V10	47
ГЛАВА 4. СИСТЕМА КОМПАС-3D V7 PLUS	49
Главное окно системы КОМПАС-3D V7 Plus	49
Выбор режима работы.....	51
Интерфейс системы в режиме Чертеж.....	52

ГЛАВА 5. СИСТЕМА КОМПАС-3D V10.....	71
Стартовое окно системы	71
Главное окно системы.....	75
Строка меню в Главном окне системы.....	75
Режим создания чертежа.....	81
Строка меню в режиме создания чертежа.....	83
Панель инструментов <i>Стандартная</i>	87
Панель инструментов <i>Вид</i>	89
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	90
Панель инструментов <i>Компактная панель</i>	93
Панель свойств.....	97
Правила работы с файлами документов.....	101
ГЛАВА 6. ПРИЕМЫ РАБОТЫ С ДОКУМЕНТАМИ.....	103
Сохранение документов	103
Основные типы документов	104
Открытие документа.....	106
Управление изображением в окне	108
Линейки прокрутки.....	115
Простые способы коррекции объектов	115
Команда <i>Показать все</i>	116
Выпадающее меню <i>Окно</i>	116
ГЛАВА 7. ПРИЕМЫ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА.....	121
Способы ввода параметров объектов	121
Способы создания объектов КОМПАС-3D V10.....	126
Расширенная панель команд кнопки <i>Отрезок</i>	128
Построение окружности.....	132
Расширенная панель команд кнопки <i>Окружность</i>	133
Построение касательных отрезков.....	140
Простые способы коррекции объектов	142
ГЛАВА 8. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ КОМПАС-График.....	143
Состав геометрических объектов в КОМПАС-График	143
Построение прямоугольников	143
Построение многоугольников	145
Построение дуг окружностей	148

Построение эллипсов	152
Вспомогательные прямые	155
Вспомогательные точки	162
Лекальные кривые	166
Построение фасок	169
Построение скруглений.....	171
Команда <i>Линия</i>	172
Команда <i>Непрерывный ввод объектов</i>	175
ГЛАВА 9. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ	179
Дискретное перемещение курсора	179
Изменение формы курсора	182
Установка курсора в начало координат	182
Характерные точки	183
Координатная сетка	184
Глобальные привязки	188
Локальные привязки	193
Клавиатурные привязки	196
Геометрический калькулятор	197
ГЛАВА 10. СОЗДАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	203
Управление изображением в окне	203
Линейки прокрутки.....	209
Стили геометрических объектов	209
Основные понятия сопряжений.....	211
Контур.....	213
Эквидистанта кривой	216
Эквидистанта по стрелке	218
Штриховка	220
Заливка.....	226
ГЛАВА 11. СПОСОБЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА.....	233
Команды редактирования	233
Выделение объектов мышью	234
Редактирование с помощью узлов	235
Удаление частей объекта	237
Команда <i>Удлинить до ближайшего объекта</i>	240

Разбиение объектов на части	241
Команда <i>Очистить область</i>	242
Использование буфера обмена	244
Коррекция параметров и свойств объекта	246
ГЛАВА 12. ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ.....	247
Способы выделения объектов	247
Панель инструментов <i>Выделение</i>	248
Команда <i>Копировать свойства</i>	259
Команда <i>Свойства</i>	260
Перебор объектов	262
ГЛАВА 13. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ	265
Команда <i>Сдвиг</i>	265
Команда <i>Поворот объектов</i>	267
Команда <i>Масштабирование</i>	268
Команда <i>Симметрия</i>	271
Команда <i>Копирование</i>	273
Деформация объектов	282
Команда <i>Преобразовать в NURBS</i>	286
ГЛАВА 14. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ	289
Понятие о взаимозаменяемости	289
Основные типы размеров.....	289
Линейные размеры	291
Настройка начертания размера.....	300
Диаметральный размер	308
Радиальный размер.....	309
Угловые размеры	310
Команда <i>Выровнять размерные линии</i>	318
Размер дуги окружности	319
Размер высоты.....	321
Авторазмер	323
ГЛАВА 15. ВВОД ТЕКСТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	325
Ввод текстовых надписей	325
Редактирование положения и текста надписи	332

Ввод шероховатости поверхности	333
Ввод линий выносок	339
Ввод обозначения клеймения	345
Обозначение маркировки	347
Обозначение изменения	348
Создание чертежа вала редуктора	348
Ввод базовых поверхностей	352
Ввод допусков формы и расположения поверхностей	355
Команда <i>Стрелка взгляда</i>	358
Выносной элемент	359
Осевая линия по двум точкам	360
Автоосевая	361
Обозначение центра окружности	362
Волнистая линия	362
Линия с изломами	364
Глава 16 . Виды и слои чертежа	367
Локальная система координат	367
Создание нового Вида	370
Состояние Видов	373
Диалоговое окно <i>Менеджер документа</i>	373
Управление состоянием видов	377
Слой чертежа	380
Дерево построения чертежа	384
Глава 17. ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА	387
Изменение структуры чертежа	387
Контекстные меню	388
Настройка параметров чертежа	392
Ввод знака неуказанной шероховатости	398
Ввод технических требований чертежа	400
Заполнение основной надписи	406
Печать чертежа	411
Команда <i>Сохранить задание на печать</i>	420
Команда <i>Загрузить задание на печать</i>	422
Глава 18. СОЗДАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА	423
Структура сборочного чертежа	423
Способы и методика создания сборочных чертежей	424

Разработка сборочного чертежа <i>Редуктор</i>	428
Команда <i>Линия разреза</i>	431
Команда <i>Обозначение позиций</i>	433
Команда <i>Выровнять позиции</i>	436
Панель инструментов <i>Управление листами</i>	437
ГЛАВА 19. СОЗДАНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА.....	439
Режим создания спецификаций	439
Создание раздела спецификации в файле сборочного чертежа.....	449
Создание спецификации сборочного чертежа в ручном режиме	453
Редактирование текстовой части.....	460
Создание спецификации в подчиненном режиме	461
Подключение документов к объекту спецификации	467
Настройка спецификации	469
Сохранение спецификации в формате Excel.....	471
ГЛАВА 20. ИЗМЕРЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖЕ И РАСЧЕТ МЦХ.....	473
Измерение расстояний, длин и углов.....	473
Измерение площадей плоских фигур	481
Массоцентровочные характеристики	482
ГЛАВА 21. НАСТРОЙКА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ	487
Настройка параметров текущего чертежа	487
Настройка параметров нового документа	511
Настройка параметров системы	514
Особенности настройки системы КОМПАС-5.11	530
ГЛАВА 22. БИБЛИОТЕКИ СИСТЕМЫ	535
Библиотека как приложение системы КОМПАС	535
Диалоговое окно <i>Менеджер библиотек</i>	536
Подключение библиотек	538
Режимы работы библиотеки	540
Конструкторская библиотека.....	540
Библиотека Проверка документа	542
Проверка замкнутости.....	544
Панель инструментов <i>Проверка документа</i>	546

Библиотека Стандартные Изделия.....	546
Пункт <i>Библиотека</i> в Строке меню.....	554
Работа с Библиотекой Материалы и Сортаменты	555
Панели инструментов Конструкторской библиотеки	559
Прикладная библиотека КОМПАС.....	565
Конструкторская библиотека в режиме Панель	567
Библиотека КОМПАС-Spring.....	572
Добавление прикладной библиотеки.....	574
Создание библиотеки фрагментов	577
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	579
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	581
ПРИЛОЖЕНИЕ. ОПИСАНИЕ КОМПАКТ-ДИСКА	581
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	585

Предисловие

Никогда не останавливаться на достигнутом,
неуклонно двигаться вперед.

Одним из массовых экономичных продуктов САПР является КОМПАС-3D. Это массовая твердотельная САД-система, закрывающая условно 70–80% задач и включающая в себя профессиональный 2D-редактор КОМПАС-График вместе с широким набором библиотек. КОМПАС-3D — мощная динамично развивающаяся система автоматизации проектирования самых разнообразных объектов: от простейших деталей, узлов до сложных машиностроительных, архитектурных и строительных объектов. Многие предприятия в России и за рубежом пользуются системой КОМПАС.

Базовая версия КОМПАС-ГРАФИК V4.X была разработана фирмой АСКОН (Россия) еще в конце 90-х гг. XX в. На этом компания АСКОН не остановилась, и ею были разработаны новые версии КОМПАС-3D с различными обновлениями, а также версии LT. Десятая версия была выпущена в 2008 г.

Система КОМПАС-3D предназначена для использования на персональных компьютерах, работающих под управлением русскоязычной (локализованной) либо русифицированной версии операционных систем MS Windows 98/2000/XP, а в 10 версии и для системы Vista.

Предприятия могут переходить или не переходить немедленно на новые версии, так как обновления стоят денег и отнимают время. Поэтому они могут использовать любую из выпущенных версий КОМПАС-3D, и разработчикам и студентам приходится перестраиваться под конкретную версию, имеющуюся в данном учреждении или учебном заведении.

Основными компонентами КОМПАС-3D являются собственно чертежно-конструкторский редактор КОМПАС-График, модуль для проектирования спецификаций и система трехмерного твердотельного моделирования.

КОМПАС-График может использоваться как самостоятельный продукт, полностью закрывающий задачи 2D-проектирования и выпуска документации.

Данная книга предназначена для пользователей, имеющих опыт работы на компьютере и желающих быстро освоить работу в чертежно-конструкторском редакторе КОМПАС-График для создания конструкторской документации независимо от установленной версии.

Чертежно-конструкторский редактор КОМПАС-График предоставляет большие возможности автоматизации проектно-конструкторских работ в различных областях промышленности и увеличение скорости работы, особенно в 10 версии. Система изначально ориентирована на полную поддержку стандартов ЕСКД. При этом она обладает возможностью настройки на стандарты конкретного предприятия.

В данной книге будет рассматриваться только работа в чертежно-конструкторском редакторе КОМПАС-График для создания конструкторской документации и спецификаций сборочных чертежей. Правила работы с файлами, ГОСТ ЕСКД в книге не рассматриваются.

Книга не посвящена какой-то одной версии, хотя методика создания конструкторской документации рассмотрена с помощью системы КОМПАС-3D V10. Но практически все материалы этой книги могут быть применены для работы в любой из версий КОМПАС или КОМПАС LT. В этом вам поможет *глава 3*, где рассмотрены характерные особенности версий системы КОМПАС.

Чтобы пользователю быстро научиться работать в любой из версий, автор рассмотрит интерфейс 2D-редактора трех версий: КОМПАС-3D 5.11 R03, КОМПАС-3D V7 Plus, КОМПАС-3D V10. На основании сравнительного анализа, выполненного автором, вы увидите, что основные команды для графических элементов и диалоговые окна практически одинаковы. Соответственно базовые приемы и методы работы тоже не будут отличаться. Чтобы учесть практически все возможности редактора, автор рассмотрит более подробно работу в 2D-редакторе КОМПАС-3D V10. Подробно тонкости и особенности, присущие конкретной версии, могут быть изучены конструктором самостоятельно с помощью встроенной Справки и интерактивной системы обучения "Азбука КОМПАС".

Работа в КОМПАС-График построена по принципу постепенного изучения функциональных особенностей, команд и диалоговых окон и проиллюстрирована примерами выпущенных деталей и сборок. Следует отметить, что практически каждое действие в графическом редакторе (построение или редактирование) может быть выполнено различными путями, но рассматриваться будет только один из них — на основании опыта автора. На практике

нет смысла осваивать все приемы сразу. Наилучший подход — осваивать новые приемы постепенно в поисках оптимального и эффективного аналога. Необходимо наработать свой алгоритм разработки конструкторской документации. Уже после приобретения небольшого опыта каждый пользователь сможет настроить и интерфейс "под себя", изменяя доступные для регулировки параметры системы для удобной и продуктивной работы.

Обратите внимание на врезки в виде **ПРИМЕЧАНИЕ**, **ВНИМАНИЕ**, **ЗАПОМНИТЕ**, которые позволяют дополнить, уточнить или подчеркнуть особо важное в данной главе. Это диктуется только содержательной необходимостью.

Книга может представлять интерес для пользователей, самостоятельно работающих в одной из версий КОМПАС-График. Кроме того, разнообразие рассмотренных процессов позволяет использовать ее в качестве справочника.

ГЛАВА 1



Общие сведения

Требования, предъявляемые к компьютеру

Система предназначена для использования на персональных компьютерах, работающих под управлением русскоязычной (локализованной) либо русифицированной версии операционной системы MS Windows 2000 SP2, Windows XP SP1, Vista.

ВНИМАНИЕ!

Особенности работы КОМПАС-3D V10 под управлением Microsoft Windows Vista рассмотрены на сайтах:

<http://support.microsoft.com/kb/917607/en-us>;

[http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=ru
&FamilyID=6ebcfad9-d3f5-4365-8070-334cd175d4bb](http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=ru&FamilyID=6ebcfad9-d3f5-4365-8070-334cd175d4bb).

Автор данной книги работал с системой КОМПАС-3D V10 под управлением Windows XP SP1. Далее приведены минимальные требования к компьютеру, необходимые для успешной работы с системой КОМПАС-3D V10 в соответствии с рекомендацией разработчика, а в скобках то, что использовал автор:

- процессор Pentium III с тактовой частотой 800 МГц (процессор Intel Pentium 4 Celeron с тактовой частотой 3,0 ГГц). Разработчик системы КОМПАС рекомендует использовать процессор Intel Pentium 4 HT INSIDE;
- минимальный размер оперативной памяти: 512 Мбайт (1 Гбайт);

- ❑ жесткий диск (винчестер) со свободным пространством не менее 500 Мбайт. На данный момент оптимальным является размер жесткого диска 180 Гбайт;
- ❑ графический адаптер SVGA с видеопамятью 1024 Кбайт;
- ❑ монитор цветной SVGA с видеопамятью 32 Мбайт. На сегодняшний день минимальным размером монитора для работы с программами является размер 17 дюймов с разрешением не менее 1024×768 точек при частоте 85 Гц;
- ❑ привод CD-ROM для инсталлирования программы;
- ❑ манипулятор типа "мышь". По количеству кнопок можно взять любую: двухкнопочную, трехкнопочную или двухкнопочную с колесом (желательно Intel Mouse) для указания точек, объектов и выбора пунктов меню;
- ❑ стандартная алфавитно-цифровая клавиатура для ввода команд, текстов, численных значений и т. д.

ВНИМАНИЕ!

При подборе конфигурации следует иметь в виду, что требования к компьютеру возрастают с увеличением сложности задач.

Для получения бумажных копий документов могут использоваться любые модели принтеров и плоттеров, для которых имеются драйверы, соответствующие установленной на вашем компьютере версии Windows.

Рекомендуется подключить компьютер (системный блок, монитор, принтер) через сетевой фильтр для защиты от скачков напряжения, а лучше к источнику бесперебойного питания, тогда вы полностью оградите свой компьютер от "хулиганских выходов" электросети и сохраните свои разработки.

Приобретение и установка системы

Система распространяется в защищенном от копирования виде, может использоваться как на локальных компьютерах, так и в сети.

Установочный комплект КОМПАС-3D V10 компакт-диска состоит из трех частей.

- ❑ Базовая часть комплекта КОМПАС-3D V10. Она включает в себя полный набор программ системы КОМПАС, учебное пособие "Азбука КОМПАС",

шрифты чертежные, Библиотека Материалы и Сортаменты, Прикладная библиотека, Проверка документа и другие библиотеки.

- ❑ Машиностроительная конфигурация КОМПАС-3D V10. Она включает в себя служебные файлы и библиотеки, необходимые для использования КОМПАС-3D в машиностроительном проектировании. Например, Библиотека Стандартные изделия, Конструкторская библиотека, Кабели и жгуты 3D. После применения машиностроительных настроек новые чертежи будут оформляться в соответствии со стандартами ЕСКД.
- ❑ Строительная конфигурация КОМПАС-3D V10. Она включает в себя служебные файлы и библиотеки, необходимые для использования КОМПАС-3D в промышленно-строительном проектировании. В этом случае чертежи будут оформляться по ГОСТ 21.101-97 Ф3.

Установка системы КОМПАС-3D V10 производится в три этапа:

- ❑ установка Базового комплекта с дистрибутивного компакт-диска на жесткий диск вашего компьютера. На этом же этапе производится автоматическая установка драйвера аппаратной защиты;
- ❑ установка Машиностроительной (или, при необходимости, Строительной) конфигурации;
- ❑ установка устройства аппаратной защиты (электронного ключа) в параллельный порт или USB-порт компьютера.

В данной книге рассматривается работа только в машиностроительной конфигурации в соответствии с ЕСКД. Текущий профиль можно сменить во время работы с КОМПАС-3D при помощи команды **Сервис ► Профили**.

Структура и режимы работы системы машиностроительной конфигурации

Система КОМПАС-3D V10 машиностроительной конфигурации включает четыре основных компонента:

- ❑ чертежно-конструкторскую систему КОМПАС-График для автоматизации проектно-конструкторских работ в машиностроении, приборостроении, строительстве и архитектуре — везде, где необходимо быстро разработать и выпустить графические и текстовые документы: эскизы проработок, чертежи сборок и деталировок, плакаты, каталоги, планы и схемы и т. д.;

- систему проектирования спецификаций;
- систему твердотельного параметрического моделирования КОМПАС-3D для создания трехмерных моделей деталей и сборок;
- текстовый редактор, предназначенный для разработки различного рода текстовой документации. Возможно как стандартное, так и произвольное оформление документов. При работе можно использовать любые доступные в Windows шрифты, как векторные, так и растровые.

Система КОМПАС-3D V10 имеет шесть основных режимов работы:

- режим создания чертежа;
- режим создания фрагмента;
- режим создания спецификаций;
- режим создания текстового документа;
- режим создания детали (3D);
- режим создания сборки (3D).

Режим создания чертежа — это режим создания двумерных видов и сборок, оформленных в соответствии со всеми стандартами ЕСКД, для изготовления в производстве.

Режим создания фрагмента — это режим эскизной проработки отдельных видов и сборок в масштабе 1:1, без элементов оформления и ограничения размера формата.

Режим создания спецификаций — это режим, при котором создаются спецификации сборочного чертежа.

Режим создания текстового документа — это режим, позволяющий выпустить любые текстовые документы: технические условия (ТУ), инструкции по эксплуатации, расчетно-пояснительные записки. При работе в редакторе доступны все основные возможности для современных текстовых редакторов: выбор параметров шрифта и абзаца, ввод специальных символов, дробей, индексов, вставка рисунков (графических файлов КОМПАС), разработка таблиц и т. д.

Режим создания детали — это режим создания трехмерной параметрической детали.

Режим создания сборки — это режим создания параметрических трехмерных моделей сборок на основе ранее разработанных моделей деталей.

Можно также создавать библиотеки фрагментов, стили линий, стили штриховок и т. д.

Система координат

Разработка документации в чертежно-конструкторской системе КОМПАС-График, в режиме фрагментов, разработка спецификаций сборочных чертежей и выпуск документации в текстовом редакторе проводятся в системе двумерного моделирования, т. е. в плоскости (X, Y) , совпадающей с плоскостью экрана. В системе КОМПАС-График в режиме создания чертежа и фрагментов используются стандартные правые декартовы системы координат (далее по тексту — СК). Направление осей системы координат и отсчета углов показано на рис. 1.1.

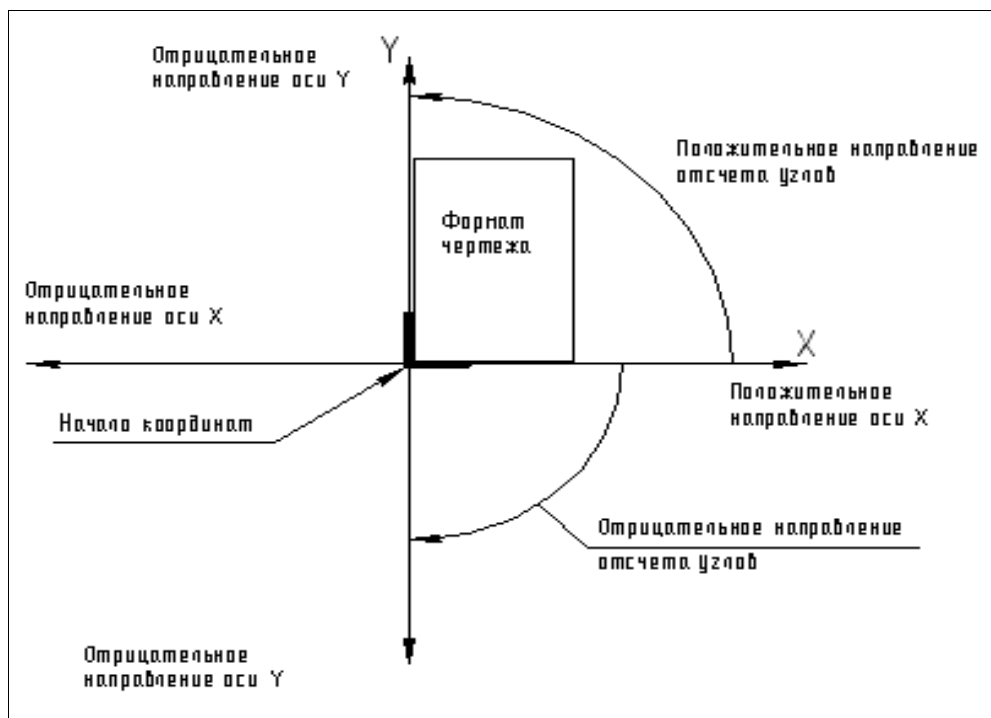


Рис. 1.1. Направление осей координат и отсчета углов в прямоугольной системе координат

Систему, которая соответствует правой декартовой системе координат, называют абсолютной системой координат.

Описание координат любой точки плоскости связано с определением ее положения относительно двух взаимно перпендикулярных осей X и Y . Символ текущей системы координат (ТСК) всегда находится в левой нижней точке габаритной рамки любого стандартного формата. Оси ТСК параллельны сторонам рамки. Символ ТСК отображен в виде двух ортогональных стрелок.

По умолчанию работа в редакторе предлагается именно в этой системе. Стрелка этой кнопки, обозначенная "X", указывает направление оси абсцисс (ось X системы координат), а стрелка, помеченная "Y" — оси ординат. Отсчет производится от точки пересечения этих осей, называемых началом координат (0). Абсолютные координаты точки определяются как расстояние от 0 до проекции этой точки на оси координат. Точно так же положение любой точки на плоскости представляется в виде двух значений. Вначале указывается ордината точки, т. е. расстояние от начала координат до проекции этой точки по оси X , затем вводится расстояние от 0 до проекции этой точки на ось Y . По умолчанию точка пересечения координатных осей X и имеет координаты (0,0). Точки левее нее будут иметь отрицательные координаты X , а точки, расположенные ниже — отрицательные координаты Y .

Обратите внимание, что при перемещении курсора по экрану на панели инструментов **Текущее состояние** и на Панели свойств в окнах меняются цифры. Это есть текущие координаты центра курсора мыши. Более подробно с данными панелями инструментов вы познакомитесь в *главе 5*.

Для создания чертежей с большим количеством, например, отверстий лучше применить локальную систему координат. В этом случае отсчет координат точек производится из центра этой системы координат. Кроме того, в чертеже можно создавать произвольное количество локальных систем координат видов и оперативно переключаться между ними. Разумеется, текущей в каждый момент времени будет только одна система координат, и на экране будет виден только один символ начала координат. Абсолютные координаты всех точек будут отсчитываться именно относительно текущей системы координат.

Более подробно применение локальной системы координат рассматривается в *главе 16*.

В режиме создания фрагмента начало системы координат не имеет такой четкой привязки, как в случае чертежа. Поэтому когда вы открываете новый фрагмент, то точка начала его системы координат автоматически отображается в центре экрана монитора. И в этом случае отсчет координат точек производится из центра этой системы координат.

Единицы измерения

В системе КОМПАС-График используется стандартная метрическая система мер. По умолчанию единица измерения длины — миллиметр. Расстояния между точками в чертежах и фрагментах отображаются в миллиметрах. Размеры линейных величин тоже вводятся в миллиметрах. В отдельных случаях возможно выбирать единицы измерения в сантиметрах, дециметрах и метрах. Угловые размеры вводятся в градусах. Линейные и угловые размеры можно вводить только в виде десятичных чисел. Целая часть числа от дробной отделяется точкой. В выбранных единицах будут задаваться и отображаться параметры объектов (длина, радиус), значения размеров и т. д.

Линейные и угловые величины могут быть как положительными, так и отрицательными. В случае отрицательной величины перед числом ставится знак минуса.

Единая система конструкторской документации

Неоспоримым достоинством чертежно-конструкторской системы КОМПАС-График является обеспечение полной поддержки Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). ЕСКД — комплекс государственных стандартов (ГОСТ), устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой предприятиями. Состав стандартов, входящих в ЕСКД, определяется перечнями, публикуемыми Государственным комитетом по стандартам. ГОСТы, которые необходимо изучить в первую очередь, представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

ГОСТ ЕСКД	Наименование
ГОСТ 2.004-88	Общие требования выполнения конструкторских и технологических документов на печатающих графических устройствах вывода ЭВМ
ГОСТ 2.051-2006	Электронные документы. Общие положения

Таблица 1.1 (окончание)

ГОСТ ЕСКД	Наименование
ГОСТ 2.052-2006	Электронная модель изделия. Общие положения
ГОСТ 2.053-2006	Электронная структура изделия. Общие положения
ГОСТ 2.101-68	Виды изделий
ГОСТ 2.102-68	Виды и комплектность конструкторских документов
ГОСТ 2.104-2006	Основные надписи
ГОСТ 2.105-95	Общие требования к текстовым документам
ГОСТ 2.108-68	Спецификации
ГОСТ 2.109-73	Основные требования к чертежам
ГОСТ 2.301-68	Форматы
ГОСТ 2.302-68	Масштабы
ГОСТ 2.303-68	Линии
ГОСТ 2.304-68	Шрифты чертежные
ГОСТ 2.305-68	Изображения — виды, разрезы, сечения
ГОСТ 2.306-68	Обозначения графических материалов и правила нанесения на чертежах
ГОСТ 2.307-68	Нанесение размеров и предельных отклонений
ГОСТ 2.308-79	Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей
ГОСТ 2.309-73	Обозначения шероховатости поверхностей
ГОСТ 2.311-68	Изображение резьбы
ГОСТ 2.313-82	Условные изображения и обозначения неразъемных соединений
ГОСТ 2.315-68	Изображения упрощенные и условные крепежных деталей
ГОСТ 2.316-68	Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
ГОСТ 2.318-81	Правила упрощенного нанесения размеров отверстий

Для успешной работы разработчику чертежей и документации необходимо досконально знать правила оформления чертежей в соответствии с ЕСКД.

Методика создания и требования к спецификации для сборочных чертежей рассмотрены в *главе 19*.

Условные обозначения и сокращения, принятые в книге

В книге приняты достаточно понятные обозначения и сокращения для пользователя, имеющего небольшой опыт. Но небольшие уточнения и комментарии все-таки необходимы. В целях сокращения текста для описания производимых операций использованы определенные схемы.

Для операции вызова команды предложена такая схема:

"Щелкните ЛК мыши по кнопке **Линия** или **Операция выдавливания**".

В этом случае вы должны выполнить следующее:

- подведите курсор к кнопке **Линия** или кнопке **Операция выдавливания**, быстро нажмите и отпустите левую кнопку (ЛК) мыши.

Так как нажатие ЛК мыши по кнопке — это вызов определенной команды, то после ее изучения в тексте будет сказано: "вызовите команду **Линия**".

Для операции вызова команд из меню предложена следующая схема:

Название пункта Строки меню ► Название группы команд ► Название команды.

Например:

Для удаления вспомогательных линий:

- из Строки меню выполните раскрытие пунктов **Редактор ► Удалить ► Вспомогательные кривые и точки ► В текущем виде.**

Операция вызова команды контекстного меню в тексте выглядит так:

"Подведите курсор к объекту, щелкните ПК и вызовите контекстное меню. Из меню вызовите команду..."

В процессе работы с диалоговым окном необходимо установить флажок в окне переключателя или, наоборот, снять его. Для выбора варианта команды в диалоговом окне предложена следующая схема:

"Поставьте флажок в поле (название) ЛК мыши".

Для выполнения этой команды: подведите курсор к окну (название) переключателя и нажмите левую кнопку мыши. Флажок будет установлен (или снят).

Для выполнения некоторых команд (операций) объект надо сначала выделить или выбрать. Для этого необходимо подвести курсор (перекрестие в квадрате) к объекту, нажать ЛК мыши, чтобы его изображение изменило цвет на зеленый (по умолчанию). В тексте данная команда в дальнейшем будет сокращена до: "Выполнить операцию **Выбрать объект**".

Для быстрого выполнения определенных действий может использоваться клавиатурная комбинация, так называемые "горячие" клавиши. Например, для выполнения команды **Открыть** можно воспользоваться клавиатурной комбинацией <Ctrl>+<N>. При этом названия кнопок клавиатуры заключены в угловые скобки. При выполнении клавиатурной комбинации необходимо нажать клавишу <Ctrl> и, удерживая ее, нажать клавишу <N>.

Если в тексте написано "открыть двойным щелчком", необходимо подвести курсор к команде и два раза быстро нажать левую кнопку мыши.

В тексте панели инструментов расположены в основном в "плавающем" состоянии. Особенно это касается Панели свойств. При выполнении операций вы можете их расположить в любом месте экрана.

Параметры по умолчанию — это значения, установленные в системе разработчиком и обеспечивающие оптимальную работу пользователя. Параметры по умолчанию — это краеугольный камень данной системы.

Жирным прямым шрифтом выделяются имена документов, названия кнопок и команд, сообщения и запросы системы, названия меню, кнопок и команд, заголовки диалоговых окон и других элементов интерфейса системы.

КОМПАС-3D LT

К каждой профессиональной версии системы КОМПАС разработчик АО "АСКОН" выпускает демо-версию программы и дистрибутив КОМПАС-3D LT. Некоммерческая версия КОМПАС-3D LT ориентирована на тех, кому необходим инструмент для выполнения проектно-конструкторских работ, но кто по разным причинам не имеет возможности использовать какую-либо профессиональную систему инженерной графики. В частности: школы, колледжи, вузы и т. д. По данным разработчика системы КОМПАС-3D (www.ascon.ru), указанную систему используют более 3000 учебных заведений.

При установке КОМПАС-3D LT любой версии ключ не требуется. По функциям построения и редактирования чертежа, вывода его на печать, а также

по основным интерфейсным решениям версия LT практически полностью совпадает с профессиональной версией КОМПАС-График за исключением:

- наложены ограничения на работу с несколькими документами. То есть может быть открыт только один документ: чертеж, фрагмент и т. д.;
- не поддерживаются пользовательские стили линий, текстов, штриховок, основных надписей чертежа и т. д.;
- нет текстового редактора;
- не поддерживаются прикладные библиотеки;
- отсутствуют пользовательские панели команд;
- значительно сокращены сервисные возможности;
- не поддерживается экспорт документов в DXF и IGES.

На рис. 1.2 представлены особенности системы версии LT в справке версии КОМПАС 3D V7 LT.

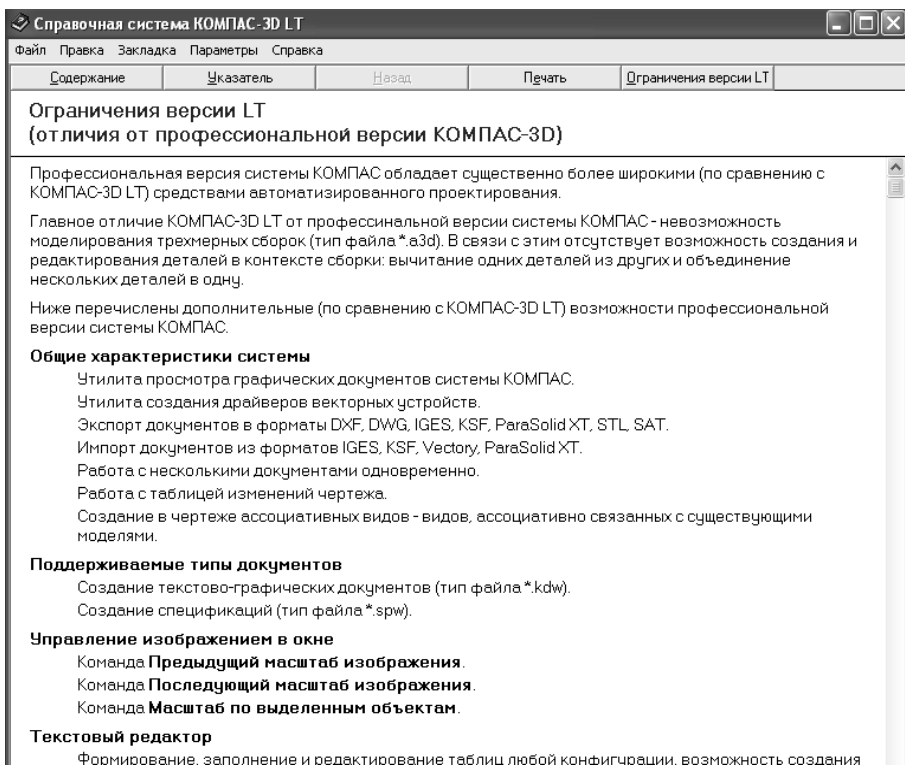


Рис. 1.2. Особенности версии КОМПАС V7 LT

ГЛАВА 2



Система КОМПАС-3D 5.11 R03

Главное окно системы

Запуск системы КОМПАС-3D осуществляется точно так же, как и любое Windows-приложение. Для начала работы в системе щелкните по ярлыку КОМПАС-3D 5.11 R03 (он создается автоматически при установке) на рабочем столе Windows. Через некоторое время (оно зависит от параметров компьютера) на экране монитора откроется Главное окно системы (рис. 2.1), которое занимает весь рабочий стол Windows.

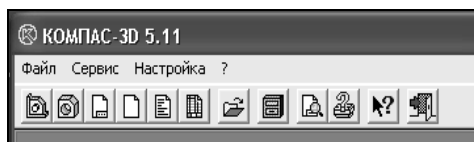


Рис. 2.1. Фрагмент Главного окна системы КОМПАС-3D 5.11 R03

В верхней части окна **Заголовок** с названием системы. В нем отображается название и номер версии, тип открытого документа (Лист, Фрагмент, Спецификация, Текстовый документ и т. д.), полный путь (последовательность папок, определяющая его местоположение на жестком диске) и имя документа.

Строка меню

Ниже заголовка расположена **Строка меню** для начала работы с системой. Каждый пункт Строки меню имеет свое выпадающее меню. Выпадающее

меню — это панель с набором пунктов меню, предназначенных для вызова команд системы или диалоговых окон. Они как бы выпадают — отсюда и название. Пункт меню может иметь свое меню (подменю). Система меню организована так, что однотипные команды расположены в одном пункте. Такая группировка ускоряет поиск.

На данный момент **Строка меню** содержит четыре пункта:

- **Файл;**
- **Сервис;**
- **Настройка;**
- **?**

Для появления выпадающего меню:

- подведите курсор мыши к пункту **Файл** и щелкните ЛК мыши. В данном случае выпадающее меню (рис. 2.2) этого пункта состоит из команд: **Создать**, **Открыть**, **Просмотр для печати**, **Настройка принтера/плоттера**, **Импорт**, **Экспорт** и списка девяти ранее открытых документов (если пользователь ранее работал с системой).

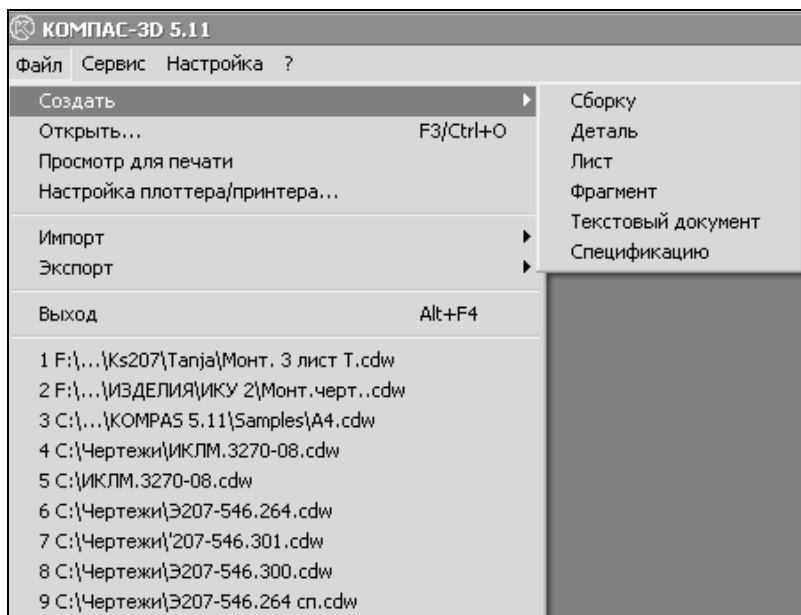


Рис. 2.2. Выпадающее меню пункта **Файл** с раскрытым пунктом **Создать**

Обратите внимание, что у некоторых команд справа имеется символ треугольника. Это значит, что такая команда имеет свое выпадающее меню с набором команд;

- переместите курсор на пункт **Создать**. Появится подменю, которое вы видите на рис. 2.2. В данном случае команды подменю предназначены для выбора режима работы;
- далее переместите курсор на пункт **Сервис** (рис. 2.3). В раскрывшемся меню представлена активная команда **Менеджер библиотек**. В режиме Чертеж этот пункт содержит команды по включению режима работы со спецификацией (см. главу 19);

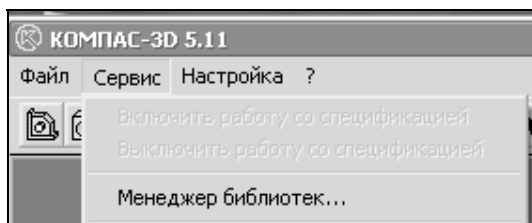


Рис. 2.3. Выпадающее меню пункта **Сервис**

- переместите курсор на пункт **Открыть**. Обратите внимание, справа у этого пункта имеется символ многоточия. Запуск таких команд не приводит к их немедленному выполнению, а вызывает на экран диалоговое окно, в котором необходимо задать параметры для выполнения данной команды. Щелкните ЛК мыши, и система выведет на экран диалоговое окно **Выберите файлы для открытия** (рис. 2.4). В поле **Папка** данного окна будет открыта папка **Samples**. Выделите ЛК мыши любой из файлов. Его содержимое в уменьшенном виде отобразится в окне просмотра. Нажмите кнопку **Открыть**. В графическом окне будет открыт выбранный документ. Обычно сразу после открытия окно документа занимает только часть области документов графического окна КОМПАС-График. Щелчком на кнопке **Развернуть** в группе кнопок управления окном документа переключите окно в полноэкранный режим. При этом оно займет всю область документов, а кнопка **Развернуть** будет заменена на кнопку **Восстановить**. Для закрытия открытого документа достаточно щелкнуть на кнопке **Закрыть** окна документа. Так как вы не вносили в документ корректив, он будет немедленно закрыт;

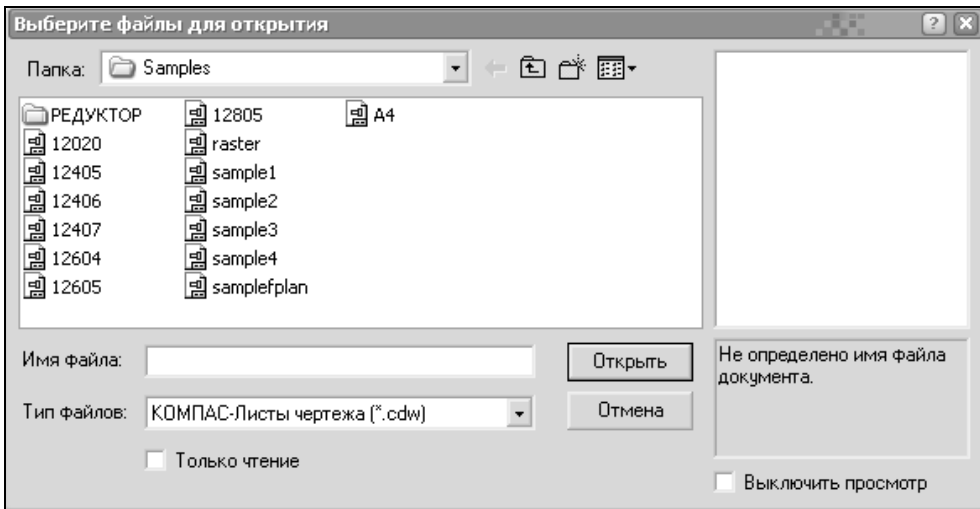


Рис. 2.4. Диалоговое окно
Выберите файлы для открытия

- ❑ щелкните ЛК мыши по пункту **Настройка** (рис. 2.5). Вы видите, что он содержит команды для настройки системы в целом.

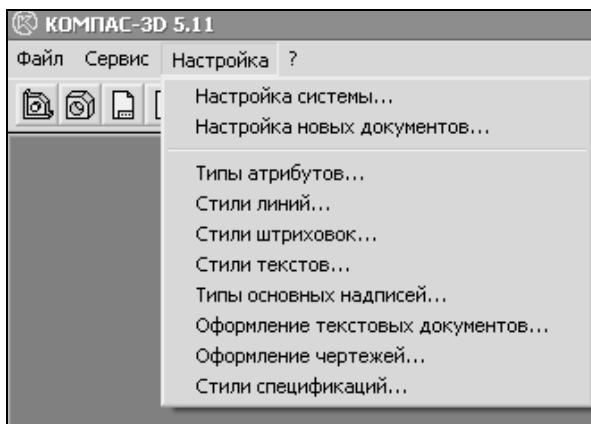


Рис. 2.5. Выпадающее меню пункта **Настройка**

Пункт ? содержит команды по работе с библиотекой системы (рис. 2.6).

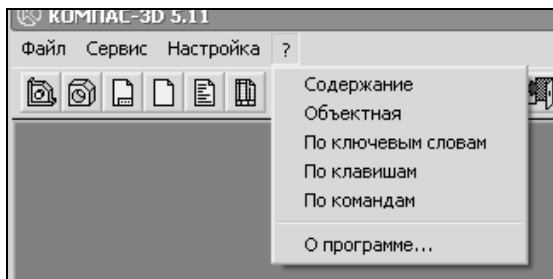


Рис. 2.6. Выпадающее меню пункта **Справка**

Панель управления

Ниже Строки меню располагается **Панель управления** (рис. 2.7).

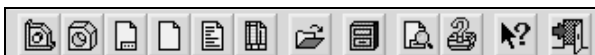



Рис. 2.7. Панель управления


Первые шесть кнопок Панели управления предназначены для выбора режима работы:


 **Новая сборка** — режим создания трехмерной сборки;


 **Новая деталь** — режим трехмерной модели;


ПРИМЕЧАНИЕ

Режимы твердотельного трехмерного моделирования в данной книге не рассматриваются. В данной версии эти режимы работы могут быть не установлены при установке системы.


 **Новый лист** — режим создания чертежа. Чертеж в системе КОМПАС — это графический документ с заданным оформлением, состоящий из видов, технических требований и основной надписи. Он может иметь до 255 слоев. Файл чертежа имеет расширение *cdw*;


 **Новый фрагмент** — режим создания фрагмента. Фрагмент — это тоже графический документ без оформления, рамки и основной надписи. Файл фрагмента имеет расширение `fgw`;


 **Новый текстовый документ** — режим создания текстового документа. Текстовый документ — это документ с заданным оформлением, состоящий из текстовой части, таблиц и графических иллюстраций, чертежей и фрагментов. Файл текстового чертежа имеет расширение `spw`;


 **Новая спецификация** — режим создания спецификации. Спецификация — это таблица, содержащая объекты сборочного чертежа. Файл спецификации имеет расширение `kdw`;

На Панели управления также имеются кнопки для работы с файлами документов, их печати и работы с библиотекой системы:


 **Открыть** — вызывает диалоговое окно **Выберите файлы для открытия** (рис. 2.4);

 **Менеджер библиотек** — открывает диалоговое окно **Менеджер библиотек** (см. главу 16) для подключения/отключения библиотек, встроенных в систему;

 **Просмотр для печати** — открывает диалоговое окно **Предварительный просмотр** (см. главу 17);

 **Настройка принтера** — диалоговое окно **Настройка параметров печати** (см. главу 17);

 **Справка** — вызывает окно с объектной помощью;

 **Выход** — закрывает сеанс работы в КОМПАС.

Элементы интерфейса в режиме создания чертежа

Войти в режим работы КОМПАС-График можно двумя способами:

□ из Строки меню командой **Файл ► Создать ► Чертеж**;