

Анатолий Герасимов

Самоучитель
КОМПАС-3D
V12

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2011

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
ГЗ7

Герасимов А. А.

ГЗ7 Самоучитель КОМПАС-3D V12. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 464 с.: ил. + CD-ROM

ISBN 978-5-9775-0558-1

В основу самоучителя положена авторская методика подготовки конструкторской документации. Даны способы создания моделей деталей и сборок, оформление их на основе конструкторской документации с помощью редактора КОМПАС-График, проектирование листовых деталей, использование библиотек (2D и 3D), оптимальная настройка системы. Большое количество примеров и иллюстраций позволит быстро изучить программу и применить ее для создания модели и подготовки комплекта конструкторской документации для конкурентоспособного изделия. Компакт-диск содержит дополнения к урокам книги, некоторые уроки из книги "КОМПАС-3D V10" (В подлиннике), демо-версию программы КОМПАС-3D V12 SP1, программы КОМПАС-3D V12 LT SP1 и КОМПАС-3D Viewer V12 SP1, а также большое количество примеров чертежей и 3D-моделей.

Для широкого круга пользователей

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>Владимир Красовский</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</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 30.12.10.

Формат 70×100¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 37,41.

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

Введение.....	13
Система САПР КОМПАС-3D V12	13
Рекомендуемые характеристики компьютера	13
Приобретение и установка системы	14
Структура и режимы работы системы машиностроительной конфигурации.....	15
Структура книги.....	16
От автора	17
Урок 1. Система КОМПАС-3D V12.....	19
Запуск системы КОМПАС-3D V12	19
Главное окно системы	19
Строка меню в главном окне системы	21
Пункт <i>Файл</i>	21
Пункт <i>Вид</i>	22
Пункт <i>Сервис</i>	23
Пункт <i>Справка</i>	23
Правила работы с файлами документов	24
Сохранение документов	24
Открытие документа.....	26
Учебные пособия "Азбука КОМПАС"	26
ЧАСТЬ I. 2D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ	29
Урок 2. Система КОМПАС-График.....	30
Система координат КОМПАС-График	30
Единицы измерения.....	31
Единая система конструкторской документации.....	31
Урок 3. Интерфейс системы КОМПАС-График.....	33
Заголовок.....	33
Строка меню.....	33
Панель инструментов <i>Стандартная</i>	37
Панель инструментов <i>Вид</i>	38
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	39

Панель инструментов <i>Компактная панель</i>	41
<u>Плавающая панель расширенных команд</u>	43
Строка сообщений	44
Панель свойств	44
Построение произвольного отрезка	45
Урок 4. Приемы создания объектов чертежа	47
Способы ввода параметров объектов	47
Ввод параметров с клавиатуры	47
Построение отрезка вводом координат	48
Построение отрезка вводом параметров в предопределенном порядке	49
Ввод выражений	49
Способы создания объектов чертежа	51
Автоматическое создание объектов	51
Полуавтоматическое (ручное) создание объектов	52
Расширенная панель команд кнопки <i>Отрезок</i>	52
Команда <i>Параллельный отрезок</i>	52
Команда <i>Окружность</i>	53
Расширенная панель команд кнопки <i>Окружность</i>	54
Команда <i>Окружность по трем точкам</i>	54
Команда <i>Запомнить состояние</i>	55
Урок 5. Геометрические объекты КОМПАС-График	57
Построение прямоугольников	57
Прямоугольник по двум точкам (по двум вершинам)	57
Прямоугольник по центру и вершине	58
Построение многоугольников	58
Многоугольник по вписанной окружности	58
Построение многоугольника по описанной окружности	59
Построение дуг окружностей	60
Построение эллипсов	61
Вспомогательные прямые	62
Вспомогательные точки	63
Точки по кривой	64
Лекальные кривые	65
Построение сплайна NURBS	65
Кривая Безье	66
Построение ломаной кривой	67
Построение фасок и скруглений	67
Построение фасок на многоугольниках	68
Команда <i>Линия</i>	68
Урок 6. Способы обеспечения точности построения	72
Глобальные привязки	72
Локальные привязки	75
Геометрический калькулятор	77
Изменение формы курсора	79
Установка курсора в начало координат	80
Характерные точки	80
Координатная сетка	81

Урок 7. Создание сложных объектов	84
Контур.....	84
Эквидистанта кривой.....	86
Эквидистанта по стрелке.....	87
Штриховка.....	89
Ручное рисование границ.....	91
Обход границы по стрелке.....	92
Заливка.....	93
Одноцветная заливка.....	94
Линейная градиентная заливка.....	94
Цилиндрическая градиентная заливка.....	96
<u>Мультилиния</u>	96
Модификация базовой линии.....	97
Способы обхода угла в вершине.....	98
Выбор вида ограничителя.....	98
Урок 8. Выделение объектов	99
Способы выделения объектов.....	99
<u>Контекстная панель</u>	99
Контекстное меню.....	100
Панель инструментов <i>Выделение</i>	100
Команда <i>Выделить все</i>	100
Команда <i>Выделить объект указанием</i>	101
Команда <i>Исключить объект указанием</i>	101
Команда <i>Выделить рамкой</i>	102
Команда <i>Выделить текущей рамкой</i>	102
Команда <i>Выделить по свойствам</i>	103
Команда <i>Копировать свойства</i>	105
Перебор объектов.....	105
Урок 9. Способы редактирования объектов чертежа.....	107
Управление отображением документа в окне.....	107
Изменение масштаба отображения рамкой.....	107
Плавное изменение масштаба.....	108
Явное задание масштаба отображения.....	108
Сдвиг изображения.....	108
Команды выпадающего меню пункта <i>Вид</i>	109
Обновление изображения.....	109
Стили геометрических объектов.....	109
Удаление частей объекта.....	110
Команда <i>Усечь кривую</i>	111
Команда <i>Удлинить до ближайшего объекта</i>	112
Разбиение объектов на части.....	112
Команда <i>Разбить кривую</i>	112
Разбиение объектов на несколько равных частей.....	113
Урок 10. Основные приемы редактирования	114
Команда <i>Сдвиг</i>	114
Команда <i>Сдвиг по углу и расстоянию</i>	115
Команда <i>Поворот объектов</i>	116

Команда <i>Масштабирование</i>	117
Команда <i>Симметрия</i>	118
Команда <i>Копия указанием</i>	120
Копирование по параллелограммной сетке	121
Копия по кривой	123
Копирование по концентрической сетке	124
Копия по окружности	126
Деформация объектов.....	127
Команда <i>Деформация сдвигом</i>	127
Команда <i>Деформация поворотом</i>	129
Команда <i>Деформация масштабированием</i>	129
Команда <i>Преобразовать в NURBS</i>	130
Урок 11. Нанесение размеров	131
Линейные размеры.....	131
Настройка начертания размера	132
Диаметральный размер.....	137
Угловой размер	139
Урок 12. Ввод текста и технологических обозначений	142
Ввод текстовых надписей.....	142
Ввод шероховатости поверхности.....	146
Ввод базовых поверхностей.....	150
Ввод допусков формы и расположения поверхностей	152
<u>Гиперссылки</u>	154
Настройка гиперссылки.....	154
Создание гиперссылки.....	155
Гиперссылка на файл или веб-страницу.....	155
Гиперссылка на место в документе	155
Автоматическое создание гиперссылки	156
Урок 13. Окончательное оформление чертежа и вывод на печать	158
Изменение структуры чертежа	158
Настройка параметров чертежа	159
Ввод знака неуказанной шероховатости	164
Ввод технических требований чертежа	166
Заполнение основной надписи.....	169
Печать чертежа.....	171
Режим предварительного просмотра.....	171
<u>Настройка параметров вывода</u>	174
Панель свойств.....	175
<u>Ручная установка масштаба листа</u>	176
<u>Автоподгонка масштаба листов</u>	177
<u>Размещение листов документов на поле вывода</u>	177
Выбор принтера и его настройка.....	178
Печать документов.....	179
Урок 14. Создание сборочного чертежа и спецификации	180
Разработка сборочного чертежа <i>Редуктор</i>	180
Техническое задание.....	180

Первый этап. Требования к прибору	181
Второй этап. Компоновка прибора	181
Третий этап. Разработка основного вида редуктора	182
Четвертый этап. Окончательное оформление чертежа	182
Команда <i>Линия разреза</i>	183
Команда <i>Обозначение позиций</i>	184
Команда <i>Выровнять позиции</i>	186
Панель инструментов <i>Управление листами</i>	187
Режим создания спецификаций	188
Строка меню в режиме создания спецификации	188
Панель инструментов <i>Вид</i>	192
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	192
<i>Компактная панель</i> в режиме создания спецификации	193
<i>Компактная панель</i> с открытой панелью <i>Форматирование</i>	194
<i>Компактная панель</i> с открытой панелью <i>Вставка в текст</i>	194
Панель свойств в режиме создания спецификации	194
Создание раздела спецификации в файле сборочного чертежа	195
Создание спецификации сборочного чертежа в ручном режиме	198
Урок 15. Настройка параметров системы.....	204
Настройка параметров на вкладке <i>Система</i>	204
Настройка общих параметров системы	204
Настройка параметров Графического редактора	211
Настройка параметров на вкладке <i>Новые документы</i>	218
ЧАСТЬ II. 3D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ.....	233
Урок 16. Интерфейс системы в режиме Деталь	234
Режим <i>Деталь</i>	234
Строка меню	235
Панель инструментов <i>Стандартная</i>	237
Панель инструментов <i>Вид</i>	237
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	239
Дерево модели	239
Панель инструментов <i>Компактная панель</i>	242
Панель инструментов <i>Редактирование детали</i>	243
Панель инструментов <i>Поверхности</i>	243
Панель инструментов <i>Пространственные кривые</i>	243
Панель инструментов <i>Измерения (3D)</i>	244
Панель инструментов <i>Фильтры</i>	244
Панель инструментов <i>Элементы листового тела</i>	244
Панель инструментов <i>Вспомогательная геометрия</i>	244
Панель инструментов <i>Элементы оформления</i>	245
Панель инструментов <i>Спецификация</i>	245
Панель инструментов <i>Отчеты</i>	245
Панель свойств	245
Урок 17. Базовые способы построения моделей	246
Выбор системы координат	246
Выбор плоскости проекции	247

Основные требования к эскизам	247
Особенности режима 3D	248
Режим создания эскиза	248
Построение модели методом выдавливания	249
Построение плоской модели	253
Построение модели с тонкой стенкой	255
Построение модели методом вращения	255
Построение модели методом перемещения эскиза по направляющей	257
Построение модели методом перемещения по сечениям	259
Операции вырезания	261
Сечение модели поверхностью	264
Сечение модели произвольным эскизом	266
Урок 18. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	267
Построение вспомогательных осей	267
Построение вспомогательных плоскостей	268
Смещенная плоскость	269
Нормальная плоскость	269
Плоскость через три вершины	270
Плоскость через ребро и вершину	271
Касательная плоскость	272
Плоскость под углом к другой плоскости	273
Плоскость через вершину параллельно другой плоскости	273
Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру	274
Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно грани	274
<u>Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно ребру</u>	<u>275</u>
<u>Плоскость, касательная к грани в точке</u>	<u>275</u>
<u>Плоскость через плоскую кривую</u>	<u>275</u>
Средняя плоскость	276
Сечение модели вспомогательной поверхностью	277
Контрольные и присоединительные точки	277
Команда <i>Линия разъема</i>	278
Урок 19. Настройка свойств и измерения в моделях	280
Настройка свойств модели	280
Настройка свойств модели из Дерева модели	280
Настройка свойств в окне модели	283
Настройка свойств модели на Панели свойств	283
Узлы объектов модели	284
Измерения в моделях и расчет МЦХ	285
Урок 20. Ассоциативные виды	289
Панель инструментов <i>Виды</i>	289
Создание стандартных видов на чертеже	290
Стандартные виды модели <i>Захват</i>	290
Создание произвольного вида	294
Создание проекционного вида	295
Создание разреза/сечения	295
Создание местного разреза	297

Создание местного вида	298
Создание вида по стрелке.....	298
Создание выносного элемента.....	299
Состояние видов и управление ими	299
Настройка ассоциативных видов.....	301
Урок 21. Режим Сборка (3D)	303
Способы создания модели сборки.....	303
Строка меню в режиме Сборка.....	303
Компактная панель в режиме Сборка	305
Панель <i>Редактирование сборки</i>	305
Панель <i>Сопряжения</i>	306
Типы сопряжений компонентов сборки.....	306
Создание сборки "снизу-вверх"	307
Создание подсборки узла	308
Создание компонента на месте	316
<u>Редактирование структуры сборки</u>	319
<u>Выбор типа загрузки компонента сборки</u>	320
<u>Режим упрощенного отображения модели</u>	321
Создание тел в сборке.....	321
Урок 22. Создание листовых деталей	323
Основные параметры листовой детали	323
Настройка параметров листового тела.....	324
Построение листовой детали на основе замкнутого эскиза	324
Панель инструментов <i>Элементы листового тела</i>	326
Команда <i>Сгиб</i>	328
Команда <i>Сгиб по линии</i>	330
Построение листовой детали на основе разомкнутого эскиза	331
<u>Команда <i>Сгиб по эскизу</i></u>	333
Урок 23. Точки и пространственные кривые	335
Панель инструментов <i>Пространственные кривые</i>	335
Команда <i>Точка</i>	335
По координатам XYZ	335
Перенос точки относительно объекта	336
Построение на пересечении объектов.....	337
Построение на кривой	338
Построение на поверхности	339
Построение точки в центре объекта	339
Построение проекции точки на поверхность.....	340
Построение по цилиндрическим (RAZ) и сферическим координатам (RAB)	340
Использование функционала команды <i>Точка</i>	341
Команда <i>Спираль цилиндрическая</i>	341
Команда <i>Дуга окружности</i>	344
Способ <i>По 3 точкам</i>	344
Способ <i>По центру и радиусу</i>	345
Способ <i>По 2 точкам с направлением</i>	345
Способ <i>С касанием к кривой</i>	345

<u>Команда Слайд</u>	345
<u>Команда Скругление кривых</u>	346
<u>Команда Соединение кривых</u>	347
<u>Команда Усечение кривой</u>	347
<u>Команда Эквидистанта кривой</u>	348
<u>Построение векторов</u>	349
По двум вершинам	350
По углу в плоскости СК	350
По оси СК	350
По коэффициентам	350
По двум углам	350
Построение по прямолинейному ребру, оси или перпендикулярно плоскости кривой	351
Построение по оси цилиндра или перпендикулярно плоской грани, плоскости	351
Построение перпендикулярно грани в указанной точке	351
Построение по базисному вектору в точке кривой	352
Построение перпендикулярно плоскости экрана	352
Урок 24. Поверхности	353
Создание поверхностей	353
Панель инструментов <i>Поверхности</i>	353
Поверхность выдавливания	354
Поверхность вращения	355
Создание кинематической поверхности	356
Создание поверхности по сечениям	357
Создание деталей на базе поверхности	357
Создание сопряженных поверхностей	360
Команда <i>Заплата</i>	361
Команда <i>Сшивка поверхностей</i>	361
Команда <i>Удалить грани</i>	362
Импортированные поверхности	362
Урок 25. Специальные возможности проектирования 3D-моделей	363
<u>Команда ЛСК</u>	363
<u>Команда Масштабирование</u>	364
Команда <i>Деталь-заготовка</i>	365
Создание массивов элементов	368
Команда <i>Массив по сетке</i>	368
Команда <i>Массив по концентрической сетке</i>	369
Команда <i>Массив вдоль кривой</i>	370
<u>Команда Массив по точкам эскиза</u>	372
Команда <i>Зеркальный массив</i>	373
Команда <i>Зеркально отразить тело или поверхность</i>	374
Создание массивов в сборке	374
Массив по образцу	374
Массив компонентов по сетке	375
Урок 26. Библиотеки системы	376
Библиотека как приложение системы КОМПАС	376
Диалоговое окно <i>Менеджер библиотек</i>	377

Подключение библиотек	378
Режимы работы библиотеки	379
Библиотека Стандартные Изделия	379
Пункт <i>Библиотека</i> в режиме Меню	386
Библиотека Материалы и Сортаменты	386
Библиотеки системы для работы в режиме 3D	390
Библиотека эскизов.....	390
Библиотека крепежа для КОМПАС-3D.....	392
Вставка конструктивных элементов.....	394
Добавление стандартного изделия в сборку	397
Добавление в сборку элементов крепежа	399
Урок 27. Настройка параметров для режимов Эскиз и Сборка	402
Настройка параметров Редактора моделей.....	402
Настройка параметров на вкладке <i>Новые документы</i>	409
Настройка параметров пункта <i>Деталь</i>	409
Настройка параметров пункта <i>Сборка</i>	414
Урок 28. Особые приемы работы при трехмерном моделировании.....	415
Многотельное моделирование	415
Команда <i>Булева операция</i>	417
<u>Тела, состоящие из частей</u>	418
Трехмерный макроэлемент	419
Создание макроэлемента	419
Редактирование макроэлемента.....	420
Разрушение макроэлемента.....	420
Команда <i>Информация об объекте</i>	420
Создание пользовательской ориентации	421
Импорт и экспорт.....	422
<u>Отчеты</u>	423
Порядок создания отчета.....	424
Урок 29. Ввод 3D-обозначений	428
Панель инструментов <i>Элементы оформления</i>	428
Команда <i>Линейный размер</i>	429
Команда <i>Линейный от отрезка до точки</i>	431
Команда <i>Угловой размер</i>	432
Команда <i>Диаметральный размер</i>	433
Команда <i>Радиальный размер</i>	435
Команда <i>Шероховатость</i>	435
Команда <i>База</i>	436
Команда <i>Допуск формы</i>	437
Команда <i>Линия-выноска</i>	438
<u>Команда <i>Обозначение позиций</i></u>	439
Редактирование объектов оформления	440
Настройка параметров элементов оформления.....	440
Урок 30. Новые способы создания точек и поверхностей	442
Группы точек.....	442
Команда <i>Группа точек по кривой</i>	443

Команда <i>Группа точек по поверхности</i>	445
Команда <i>Группа точек из файла</i>	445
Массивы геометрических объектов	446
Команда <i>Массив геометрических объектов по концентрической сетке</i>	446
Команда <i>Зеркальный массив</i>	447
Сопряжения со сплайном	447
Команда <i>Поверхность по сети точек</i>	448
Команда <i>Поверхность по пласти точек</i>	450
Команда <i>Линейчатая поверхность</i>	451
Команда <i>Поверхность по сети кривых</i>	453
Команда <i>Усечение поверхности</i>	455
Команда <i>Эквидистанта поверхности</i>	456
Команда <i>Продление поверхности</i>	457
Команда <i>Зеркально отразить тело или поверхность</i>	458
Команда <i>Придать толщину</i>	459
Команда <i>Кривая пересечения поверхностей</i>	459
<u>Команда <i>Сплайн по объектам</i></u>	460

Приложение. Описание компакт-диска 461

Предметный указатель 463

Введение

Система САПР КОМПАС-3D V12

Автоматизация проектирования для большинства предприятий и конструкторских бюро приобретает в настоящий момент особую актуальность. Качественный выигрыш от использования систем автоматизированного проектирования (САПР) достигается благодаря увеличению степени типизации принимаемых проектных решений, а также благодаря принципиальной возможности при меньших издержках решать более сложные технические задачи.

Лицензированная система КОМПАС-3D группы компаний АСКОН для трехмерного и двумерного проектирования стала стандартом для автоматизации для сотен промышленных предприятий, как для России, так и для стран СНГ. Популярность КОМПАС-3D объясняется отличными функциональными возможностями, удобством и надежностью, уникальной быстротой освоения и внедрения у заказчиков, большим набором библиотек и специализированных приложений. Система позволяет быстро и точно создавать электронные модели всего изделия и отдельных его узлов и деталей, повысить качество разрабатываемой документации, проводить контроль ошибок сборки изделий на стадии проектирования, сократить сроки конструкторской подготовки производства.

КОМПАС-3D V12 — это новая мощная универсальная инженерная система автоматизации проектирования самых разнообразных объектов в области машиностроения, приборостроения, промышленного и гражданского строительства. Основная задача, решаемая системой КОМПАС-3D V12, — проектирование и моделирование изделий, имеющих сложную форму, с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство.

Рекомендуемые характеристики компьютера

Система предназначена для использования на персональных компьютерах, работающих под управлением русскоязычных (локализованных) либо корректно русифицированных операционных систем: MS Windows XP SP3 и выше, редакции Professional; MS Windows Vista SP2 и выше, редакции Business, Ultimate; MS Windows 7 редакции Professional, Enterprise, Ultimate.

В табл. 1 приведены требования к компьютеру, необходимые для успешной работы с системой КОМПАС-3D V12, в соответствии с рекомендацией разработчика.

Таблица 1

№	Наименование модели
1	Системный блок в составе:
	корпус Cooler Master ATX406W
	видеокарта Sapphire HD 4670 1G GDDR3 PC1-E HDMI DVI retail
	жесткий диск WD SATA 1TB 7200RPM 3GB/S/32MB
	материнская плата SG P45 BOX10 DDR111 — 1333 INTEL
	процессор CPU C2Q 3000/1333/12M S775 BX Q9650 BX80569Q9650
	модуль памяти Kingston /2GB DDR2 PS-800 CL6
	устройство чтения/записи дисков DVD-RW NEC 5200S SATA
2	Монитор Aser TFT 23" V233Hbd 16:9 Full HD 5ms DVI 4000:1
3	Источник бесперебойного питания APC BE700-RS
4	Software Microsoft Royalty Windows XP Professional SP3 RU 1pk DSP OEI CD

К СВЕДЕНИЮ

В данном случае представлена конфигурация системного блока в расчете на трехмерное моделирование и на возрастающие от версии к версии требования. При подборе конфигурации следует иметь в виду, что требования к компьютеру определяются поставленными задачами при проектировании.

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

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 V12 поставляется на компакт-диске и состоит из трех частей.

- ◆ *Базовая часть комплекта КОМПАС-3D V12.* Включает в себя полный набор программ системы КОМПАС, учебные пособия "Азбука КОМПАС-3D", "Азбука КОМПАС-График", шрифты чертежные, Библиотеку Материалы и Сортаменты, Прикладную библиотеку, библиотеку Проверка документа и другие библиотеки. Необходимый объем свободного пространства на жестком диске — 800 Мбайт.
- ◆ *Машиностроительная конфигурация КОМПАС-3D V12.* Включает в себя служебные файлы и библиотеки: Библиотеку стандартных крепежных изделий, Библиотеку

ку стандартных крепежных изделий (включая 2D и 3D), Кабели и жгуты 3D, Конструкторскую библиотеку, Металлоконструкции 3D и ряд других необходимых при машиностроительном проектировании компонентов. Дополнительно — 600 Мбайт.

- ◆ *Строительная конфигурация КОМПАС-3D V12.* 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. Дополнительно — 2,8 Гбайт.

В данной книге рассматривается работа только в машиностроительной конфигурации в соответствии с ЕСКД.

Более подробная информация об установке (особо — Vista, Windows 7), структуре, режимах работы системы, составе библиотек имеется на установочном диске системы КОМПАС-3D в папке ReadMe.pdf.

Структура и режимы работы системы машиностроительной конфигурации

Система КОМПАС-3D V12 машиностроительной конфигурации включает четыре основных модуля:

- ◆ КОМПАС-График — чертежно-конструкторскую систему (чертежный редактор) для автоматизации проектно-конструкторских работ в машиностроении, приборостроении, строительстве и архитектуре;
- ◆ систему проектирования спецификаций;
- ◆ КОМПАС-3D — систему трехмерного моделирования для создания трехмерных моделей деталей и сборок;
- ◆ текстовый редактор, предназначенный для разработки различного рода текстовой документации. При работе можно использовать любые доступные в Windows шрифты, как векторные, так и растровые.

Все модули тесно интегрированы друг с другом. Справочники и прикладные библиотеки подключаются к системе по мере необходимости. На данном рабочем месте будут выполняться только оплаченные модули.

К СВЕДЕНИЮ

Название КОМПАС-3D относится как ко всей системе целиком, так и к одному из основных модулей. В этой книге название КОМПАС-3D используется для обозначения всей системы.

Система КОМПАС-3D V12 имеет шесть основных режимов работы.

- ◆ *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 без 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, а также вставку рисунков (графических файлов КОМПАС), разработку таблиц и т. д.
- ◆ *Режим создания детали (3D)* — это режим создания трехмерной параметрической модели.
- ◆ *Режим создания сборки (3D)* — это режим создания параметрических трехмерных моделей сборок на основе ранее разработанных моделей деталей.

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

Структура книги

В данной книге описывается работа в КОМПАС-3D V12 с новыми возможностями в 3D-моделировании с учетом возможностей предыдущих версий. Автор попытался систематизировать подходы к изучению системы, сформировать представление о моделировании и проектировании объектов в целом. В *уроке 1* автор рассматривает интерфейс системы КОМПАС-3D и возможности выбора режима работы. Последующий материал книги разделен на две части в виде 29 уроков.

В *части I* (14 уроков) автор попытался систематизировать подходы к изучению чертежно-конструкторской системы КОМПАС-График, ознакомить с важнейшими правилами выполнения чертежей на компьютере в соответствии с ЕСКД, раскрыть способы обеспечения их точности, дать основные приемы редактирования, способы разработки сборочных чертежей и спецификаций. В *части II* (15 уроков) автор рассматривает основные аспекты разработки трехмерных моделей деталей и сборок, применяя вспомогательную геометрию, специальные возможности и поверхностное моделирование, а также библиотеки для 2D- и 3D-проектирования. Причем в каждой части сначала приводится процесс разработки чертежей или моделей, а затем уже настройки системы, т. е. от простого к сложному.

ВНИМАНИЕ!

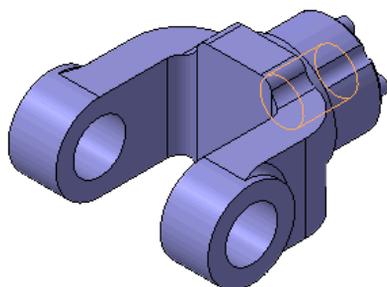
В связи с ограниченным объемом книги автор уделяет особое внимание новым возможностям в версиях 11 и 12. В этом случае текст заголовка подчеркнутый. Кроме того, часть материала, не вошедшая в книгу, предоставляется на прилагаемом диске с ссылкой на соответствующий раздел.

Конструктору в процессе разработки чертежей, моделей необходимо постараться наработать свои приемы и методы. Это связано, во-первых, с индивидуальными способностями разработчика, во-вторых, система обладает большими функциональными возможностями и отличается большим разнообразием способов решения задач. На практике наилучший подход — осваивать новые приемы постепенно в поисках оптимального и эффективного аналога. Уже после приобретения опыта

каждый пользователь сможет настроить и интерфейс "под себя", изменяя доступные для регулировки параметры системы для удобной и продуктивной работы. В каждом уроке дается не только необходимый теоретический и практический материал. Внутри текста имеются врезки **Примечание**, **Внимание**, **Запомните**, **Рекомендация** и т. п., которые позволяют дополнить, уточнить или подчеркнуть особо важное в данном уроке.

От автора

Книга рассчитана на пользователей, имеющих опыт работы в Windows (лучше в САД-системах). В связи с тем что КОМПАС-3D — это программа для данной операционной системы, ее окно имеет те же элементы управления, что и окна других Windows-приложений. Автор надеется, что данная книга поможет быстрее освоить процесс создания не только чертежей, но и твердотельных моделей и сборок в системе КОМПАС-3D V12. Автор искренне благодарит всех, кто помогал и поддерживал его при создании этой книги, желает всем удачи в нелегком труде разработчика-конструктора. Отдельно автор выражает благодарность Зуеву В. П. за экспертизу книги "КОМПАС-3D V10".

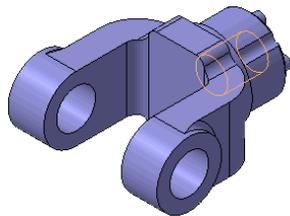


ЧАСТЬ I

2D-проектирование и конструирование

- Урок 2.** Система КОМПАС-График
- Урок 3.** Интерфейс системы КОМПАС-График
- Урок 4.** Приемы создания объектов чертежа
- Урок 5.** Геометрические объекты КОМПАС-График
- Урок 6.** Способы обеспечения точности построения
- Урок 7.** Создание сложных объектов
- Урок 8.** Выделение объектов
- Урок 9.** Способы редактирования объектов чертежа
- Урок 10.** Основные приемы редактирования
- Урок 11.** Нанесение размеров
- Урок 12.** Ввод текста и технологических обозначений
- Урок 13.** Окончательное оформление чертежа и вывод на печать
- Урок 14.** Создание сборочного чертежа и спецификации
- Урок 15.** Настройка параметров системы

УРОК 1



Система КОМПАС-3D V12

Запуск системы КОМПАС-3D V12

Запуск системы КОМПАС-3D V12 можно произвести любым из известных вам способов: с помощью ярлыка программы на Рабочем столе или с помощью меню **Пуск** системы Windows.

Не торопитесь, начинается процесс загрузки программы. Скорость запуска зависит от мощности процессора вашего компьютера.

Главное окно системы

В результате запуска на экране монитора появится стартовое (главное) окно системы КОМПАС-3D V12, в центре которого расположено диалоговое окно **Вид приложения** (рис. 1.1).

Стартовое окно состоит из элементов, характерных для всех программ, — строки заголовка с названием системы, строки меню с минимальным количеством пунктов, панели инструментов **Стандартная**, большинство команд которой не активны (отображены бледно).

Диалоговое окно **Вид приложения** имеет следующие элементы управления:

- ◆ раскрывающийся список видов стилей **Стиль приложения**;
- ◆ раскрывающийся список выбора цветов **Цветовая схема** (только для **Office 2007**);
- ◆ флажок **Цветные закладки документов**;
- ◆ флажок **Расширенные всплывающие подсказки**;
- ◆ кнопки **ОК**, **Закреть** и **Применить**;
- ◆ флажок **Показывать этот диалог при запуске**.

Вы можете настроить вид интерфейса системы с помощью элементов управления и нажать кнопку **ОК** или просто закрыть окно нажатием клавиши <Esc> на клавиатуре.

Теперь на экране монитора **Стартовая страница** системы КОМПАС-3D V12, показанная на рис. 1.2.

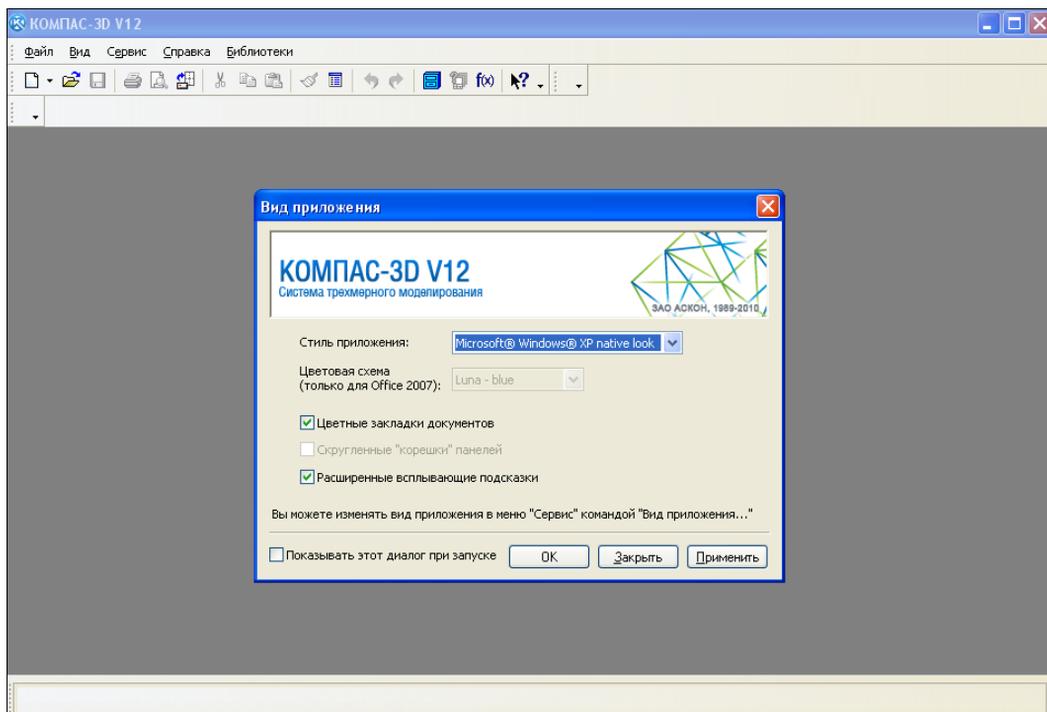


Рис. 1.1. Стартовое окно КОМПАС-3D V12 с диалоговым окном **Вид приложения**

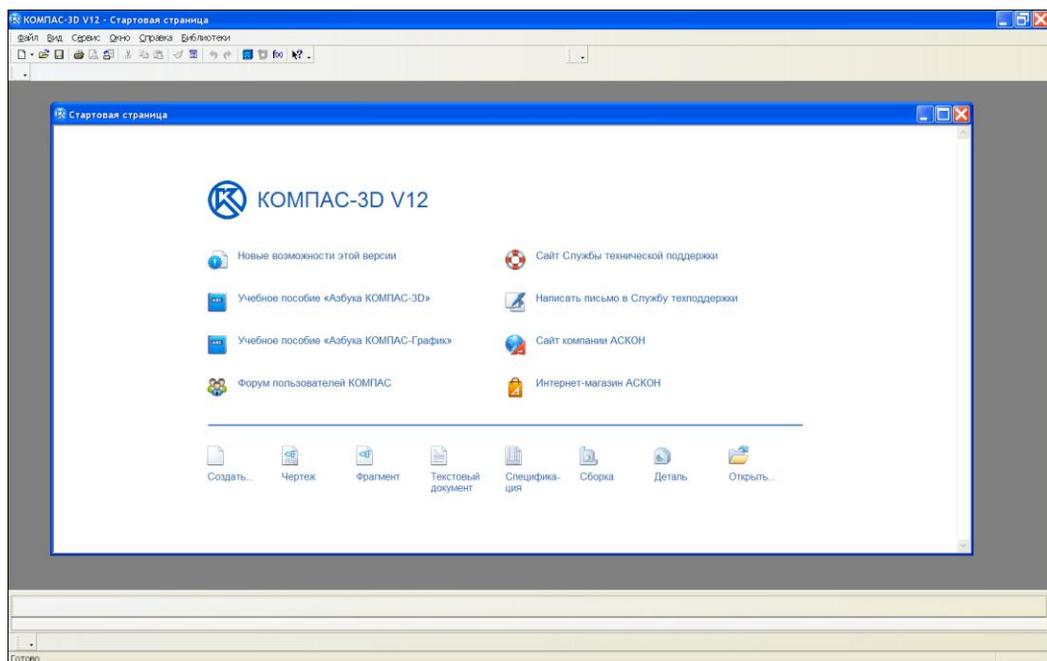


Рис. 1.2. Главное окно системы КОМПАС-3D V12 со **Стартовой страницей**

С помощью **Стартовой страницы** можно узнать новые возможности этой версии, запустить электронные учебные пособия "Азбука КОМПАС-График" и "Азбука КОМПАС-3D", а также посетить сайт компании АСКОН (при наличии Интернета).

В нижней части окна вы видите кнопки для выбора режимов работ: **Чертеж**, **Фрагмент**, **Текстовый документ**, **Спецификация**, **Сборка**, **Деталь** и кнопки команд **Создать** и **Открыть**.

Для временного закрытия **Стартовой страницы** нажмите кнопку **Закрыть** в правом верхнем углу ниже основной (красной) одноименной кнопки.

Строка меню в главном окне системы

Строка меню расположена под заголовком. В ней имеются необходимые команды для начала работы с системой. При щелчке левой кнопки (далее — ЛК) мыши по пункту строки меню появляется выпадающее меню — это панель с набором пунктов меню, предназначенных для вызова команд системы или диалоговых окон. Пункт меню может иметь свое меню (подменю).

ЗАПОМНИТЕ!

Строка меню — это универсальный элемент управления. Если в программе предусмотрена какая-либо команда, то она обязательно доступна через строку меню.

На данный момент строка меню содержит всего пять пунктов: **Файл**, **Вид**, **Сервис**, **Справка** и **Библиотеки**.

Рассмотрим состав выпадающего меню каждого пункта главного окна.

Пункт **Файл**

Выпадающее меню пункта **Файл** (рис. 1.3) состоит из следующих пунктов:

- ◆ **Создать**. При щелчке ЛК мыши по данному пункту появится диалоговое окно **Новый документ** (рис. 1.4) со значками для выбора режима работы, как в **Стартовой странице**. Можно выбрать следующие режимы работы:
 - **Чертеж** в системе КОМПАС — графический документ с заданным оформлением, состоящий из видов, технических требований и основной надписи. Он может иметь до 255 слоев;
 - **Фрагмент** — тоже графический документ без оформления, рамки и основной надписи;
 - **Текстовый документ** — документ с заданным оформлением, состоящий из текстовой части, таблиц и графических иллюстраций, чертежей и фрагментов;
 - **Спецификация** — таблица, содержащая объекты сборочного чертежа;
 - **Сборка** — режим создания трехмерных параметрических сборок на основе деталей и узлов;
 - **Деталь** — режим создания трехмерных параметрических моделей деталей.

Для выбора режима работы выделите нужный значок ЛК мыши и нажмите кнопку **ОК** в нижней части диалогового окна либо дважды щелкните по значку ЛК мыши;

- ◆ **Открыть** — вызывает диалоговое окно **Выберите файлы для открытия**. Как с ним работать, будет рассмотрено в *уроке 3*;
- ◆ пункт **Задание на печать** ► **Загрузить** будет рассмотрен в *уроке 15*;
- ◆ при выборе пункта **Выход** система закрывается.

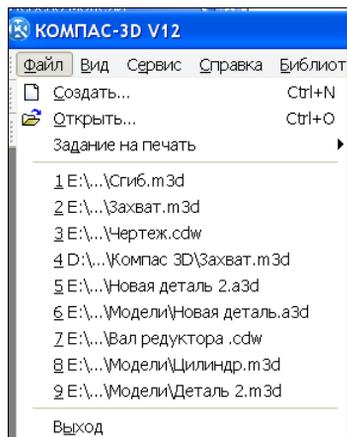


Рис. 1.3. Выпадающее меню пункта **Файл**

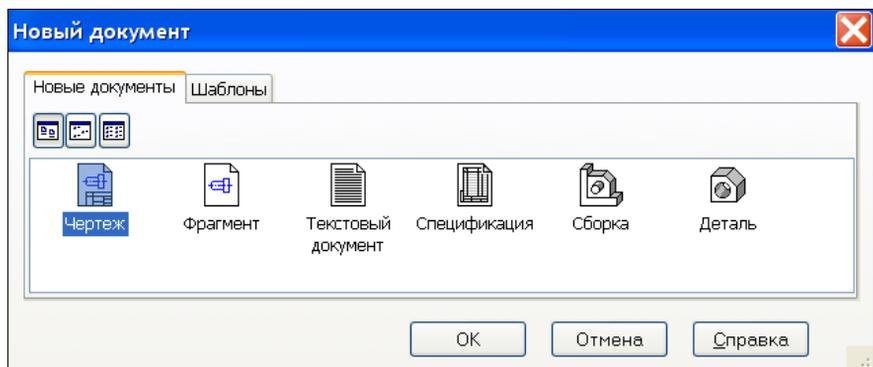


Рис. 1.4. Диалоговое окно **Новый документ**

Пункт *Вид*

Выпадающее меню пункта **Вид** (рис. 1.5) состоит из двух пунктов:

- ◆ **Строка сообщений** — флажок означает, что в нижней части главного окна системы имеется строка сообщений (состояний). Если вы щелкнете ЛК мыши по флажку (он будет удален), то строка сообщений исчезнет;
- ◆ **Панели инструментов** — со списком всех панелей инструментов в системе КОМПАС-График 3D V12. Для просмотра всего списка подведите курсор к маленькому треугольнику в нижней части панели, панель автоматически сдвинется вверх. Все панели, выведенные на экран, отмечены флажком в окне перед названием панели.

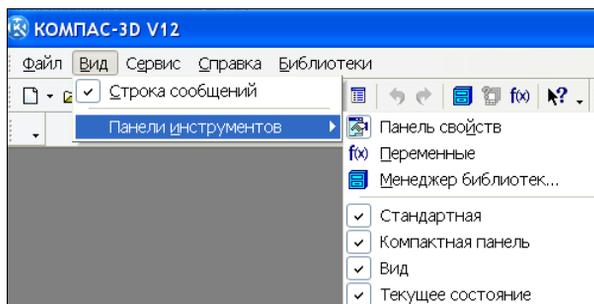


Рис. 1.5. Выпадающая панель пункта **Вид** с частью списка панелей инструментов

Пункт *Сервис*

Выпадающее меню пункта **Сервис** (рис. 1.6) содержит в основном команды для настройки системы. С этими командами вы более подробно познакомитесь на протяжении последующих уроков. В данном случае рассматриваем пункты **Калькулятор** и **Вид приложения**.

- ◆ **Калькулятор** — появляется обычный электронный калькулятор (рис. 1.7).
- ◆ **Вид приложения** — появляется знакомое нам диалоговое окно **Вид приложения** (см. рис. 1.1), где вы при желании можете поменять стиль приложения.

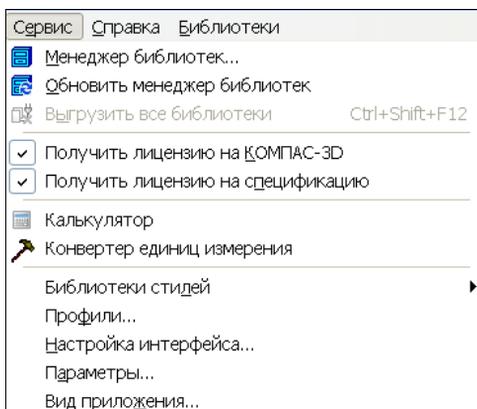


Рис. 1.6. Выпадающее меню пункта **Сервис**

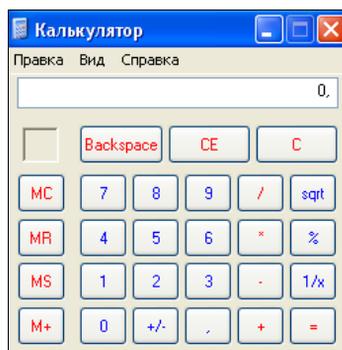


Рис. 1.7. Электронный калькулятор

Пункт *Справка*

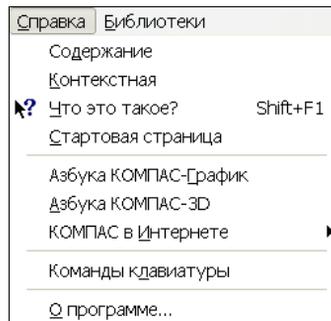
Выпадающее меню пункта **Справка** (рис. 1.8) содержит систему справки КОМПАС-3D V12. Рассмотрим два пункта.

- ◆ Пункт **Содержание** — вызывает Справочную систему КОМПАС-3D V12 с открытой вкладкой **Содержание**. Более подробное описание работы со справочной системой имеется в дополнении к уроку 1 в папке *Дополнения на прилагаемом компакт-диске (файл 01d.pdf)*.

- ◆ Пункт **Стартовая страница** с флажком перед ним. При щелчке ЛК мыши по флажку изображение **Стартовой страницы** исчезает и при следующих запусках системы появляться не будет.

Состав выпадающего меню пункта **Библиотеки** зависит от включенных в данный момент библиотек (см. урок 26).

Рис. 1.8. Выпадающее меню главного окна пункта **Справка**



Ниже строки меню располагается панель инструментов **Стандартная**. Она в главном окне системы имеет укороченный вид, и к тому же активны только семь кнопок: **Создать**, **Открыть**, **Загрузить задание на печать**, **Свойства**, **Менеджер библиотек**, **Переменные** и **Справка**. Остальные команды отображаются бледным шрифтом. Это означает, что в данный момент выполнение этих команд запрещено.

Правила работы с файлами документов

Если вы закрываете программу и документ не сохранен, то система КОМПАС выдаст на экран диалоговое окно с предложением сохранения документа или изменений в нем (рис. 1.9).

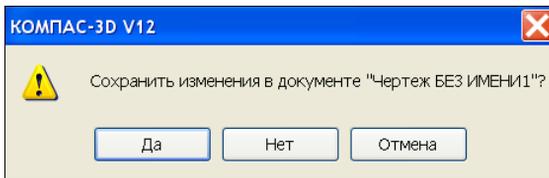


Рис. 1.9. Диалоговое окно **Сохранить изменения в документе**

При нормальном завершении работы система запоминает свое состояние и последний документ, с которым производилась работа. В экстремальных ситуациях вы можете задать системе время автоматического создания резервного файла. Настройка времени автоматического создания резервного файла рассмотрена в *уроке 15*.

Сохранение документов

Процесс сохранения файлов в системе КОМПАС-3D V12 происходит аналогично тому, как это делается в большинстве программ (Word, Excel).

Для сохранения разработанного документа:

- ◆ в строке меню щелкните ЛК мыши по пункту **Файл ► Сохранить**. В диалоговом окне **Укажите имя файла для записи** (рис. 1.10) откройте или создайте папку для хранения созданной документации;

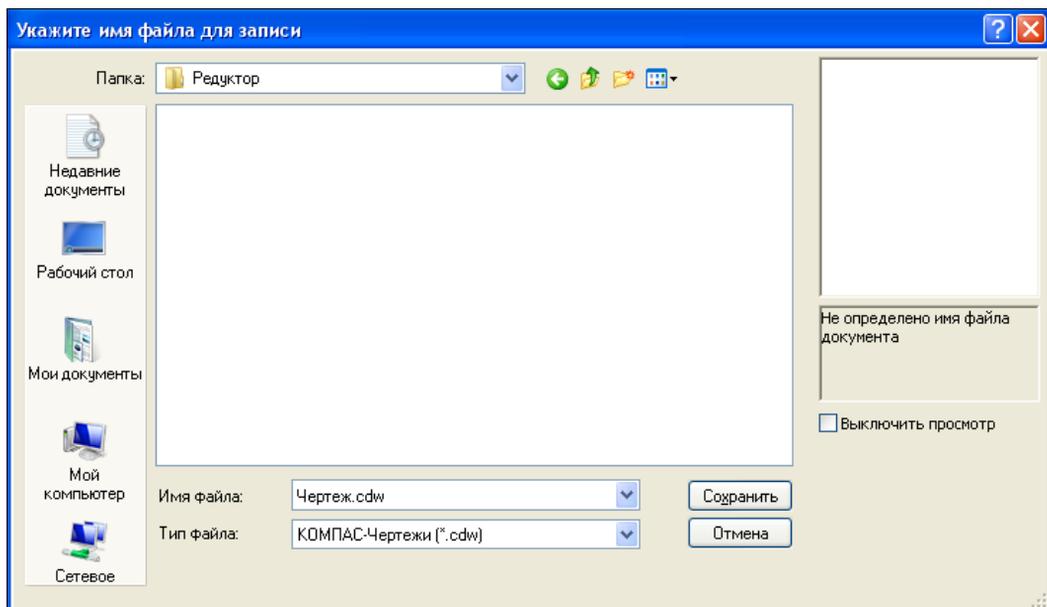


Рис. 1.10. Диалоговое окно **Укажите имя файла для записи**

- ◆ в окне **Имя файла** с помощью клавиатуры задайте имя данному файлу. В именах документов можно использовать 255 символов;
- ◆ в окне **Тип файла** обратите внимание на запись: **КОМПАС-Чертежи (*.cdw)**. В режиме создания чертежа тип файла ***.cdw**. В этом режиме создаются чертежи деталей и сборок на стандартных форматах, оформленные в соответствии с ЕСКД. Для выбора другого типа файла нажмите ЛК мыши на черный треугольник в окне. Раскроется список типов файлов применяемых документов:
 - режим создания фрагмента, тип файла — ***.frw**;
 - режим создания спецификации, тип файла — ***.spw**;
 - режим создания текстового документа, тип файла — ***.kdw**;
 - режим создания трехмерной модели, тип файла — ***.m3d**;
 - режим создания трехмерной сборки, тип файла — ***.a3d**;
- ◆ в диалоговом окне **Укажите имя файла для записи** нажмите кнопку **Сохранить**. На экране при первом сохранении появится новое диалоговое окно, **Информация о документе** (рис. 1.11), в котором в текстовое поле **Автор** можно ввести имя автора, а в текстовое поле **Комментарий** — необходимый комментарий. В диалоговом окне **Укажите имя файла для записи** будет зафиксировано время создания документа;
- ◆ щелкните по кнопке **ОК**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не хотите, то вы можете это окно не заполнять совсем, а просто нажать кнопку **ОК**. Более подробно о настройках окна см. в *уроке 15*.

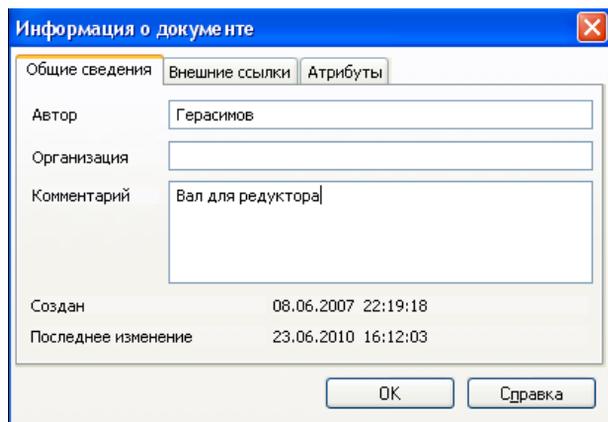


Рис. 1.11. Диалоговое окно
Информация о документе

Диалоговое окно закроется, и данный чертеж будет сохранен в этой папке под заданным именем. Теперь вы можете проверить, правильно ли все сделали. Щелкните ЛК мыши по кнопке управления **Закрывать** в верхней строке окна. Чертеж закроется.

Открытие документа

Ранее созданный чертеж можно открыть одним из способов:

1. Щелкните ЛК мыши по кнопке **Открыть** на панели инструментов **Стандартная**.
2. В строке меню щелкните ЛК мыши по пунктам **Файл ► Открыть**.

На экране появится диалоговое окно **Выберите файлы для открытия**. Далее — стандартный процесс открытия документа.

Есть еще более быстрый способ раскрытия недавно созданного или редактированного чертежа. Для этого:

- ◆ нажмите ЛК мыши на пункт **Файл**. В нижней части выпадающего меню имеется список из пяти (по умолчанию) последних документов, с которыми велась работа в редакторе;

ВНИМАНИЕ!

Максимальное количество отображаемых документов в списке может устанавливаться при настройке системы (см. урок 15).

- ◆ щелкните ЛК мыши по нужному документу, и он будет открыт.

Учебные пособия "Азбука КОМПАС"

В КОМПАС-3D V12 имеются два специальных интерактивных учебных пособий — "Азбука КОМПАС-График" и "Азбука КОМПАС-3D". Из названий видно, что одно пособие по двумерному проектированию, а второе — по трехмерному.

Открыть одно из пособий можно из **Стартовой страницы** или из строки меню, вызвав команду **Справка ► Азбука КОМПАС-График** (или **Азбука КОМПАС-3D**). После вызова команды в правой части окна появляется окно с пособием. Окно занимает треть экрана, а остальные две трети — рабочее окно КОМПАС. Таким образом, вы можете изучать действия, описанные в Азбуке, и параллельно их выполнять в рабочем окне. Нажмите в левом углу кнопку **Показать**, окно развернется влево, и вы увидите названия всех уроков. При щелчке ЛК мыши по знаку "плюс" раскрывается содержание урока. На рис. 1.12 представлено окно "Азбуки КОМПАС-График".

Если вы не знакомы с принципами моделирования, то прочитайте разделы **Общие сведения** и **Условные обозначения**, нажимая треугольник в верхней правой части окна. Для открытия любого урока щелкните ЛК мыши по его названию. Далее для перехода на следующую страницу урока нажмите кнопку **Следующая** в нижней части окна. Обратите внимание на мерцающую кнопку **Посмотреть видеоклип** (рис. 1.12). Этот видеоролик в реальном времени показывает необходимые действия по созданию первой детали. Нажатие кнопки **Домой** вернет вас на первую страницу.

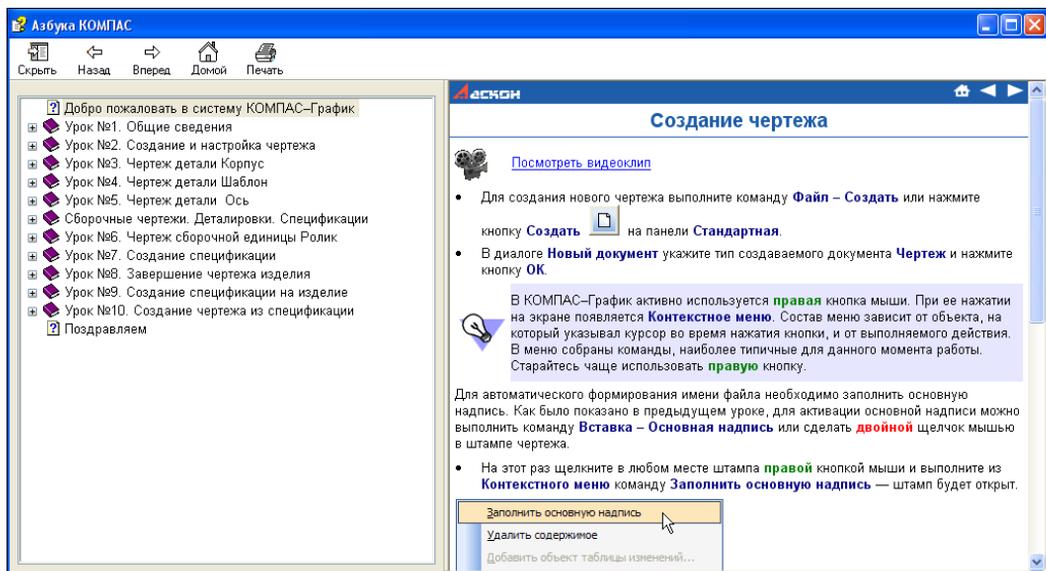


Рис. 1.12. Открыт Урок №2 пособия "Азбука КОМПАС-График"

В "Азбуке КОМПАС-График" представлены 10 уроков для самостоятельного изучения основных приемов создания чертежей, сборочных чертежей и связанных с ними спецификаций. Обратите внимание, что приведено контрольное время изучения каждого урока.

В "Азбуке КОМПАС-3D" (рис. 1.13) приводятся основные приемы трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D с получением комплекта документов (сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций),

рассматриваются кинематические элементы и пространственные кривые, моделирование листовых деталей.

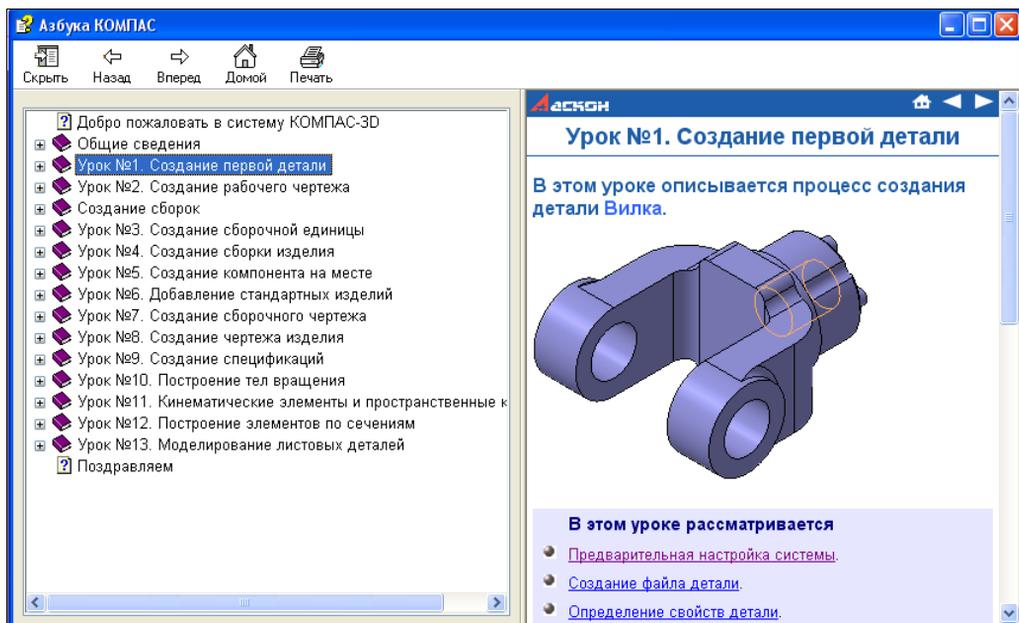
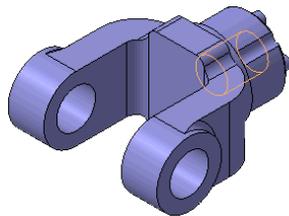


Рис. 1.13. Открыт Урок №1 пособия "Азбука КОМПАС-3D"

РЕКОМЕНДАЦИЯ

После ознакомления с учебными пособиями автор рекомендует в процессе разработки документации пользоваться Справкой КОМПАС-3D и Электронным справочником конструктора, который сокращает время на поиск информации. *Описание справочника см. в дополнении к уроку 1 в папке Дополнения на прилагаемом компакт-диске (файл 01d.pdf).*

УРОК 2



Система КОМПАС-График

Чертежно-конструкторская система КОМПАС-График является полностью интегрированным в КОМПАС-3D модулем для работы с чертежами и эскизами, но может применяться и в качестве самостоятельного продукта, полностью закрывающего задачи 2D-проектирования и выпуска документации. Базовый функционал включает в себя:

- ◆ удобный интерфейс;
- ◆ многолистовые чертежи;
- ◆ различные режимы построения графических объектов (ортогональное черчение, привязки и т. д.);
- ◆ усовершенствованную настройку параметрического режима;
- ◆ любые стили линий, штриховки, текстов, размеров и технологических обозначений;
- ◆ автоподбор допусков и отклонений;
- ◆ встроенный текстовый и табличный редакторы;
- ◆ создание библиотек типовых фрагментов.

Система координат КОМПАС-График

Разработка документации в редакторе КОМПАС-График проводится в плоскости (X, Y), совпадающей с плоскостью экрана. В этом режиме используются стандартные правые декартовы системы координат (далее по тексту — СК). Начало абсолютной системы всегда находится в левой нижней точке габаритной рамки и отображается в виде двух ортогональных стрелок.

При работе в системе вы увидите, что при перемещении курсора по экрану на панели инструментов **Текущее состояние** и на Панели свойств в окнах меняются цифры. Это текущие координаты центра курсора мыши. Более подробно с данными панелями инструментов вы познакомитесь в *уроке 3*. Для создания чертежей с большим количеством, например, отверстий лучше применить локальную систему координат (см. дополнение к уроку 13 в папке Дополнения на прилагаемом компакт-