

Анатолий Герасимов

КОМПАС-3D V10

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2009

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
Г37

Герасимов А. А.

Г37 КОМПАС-3D V10. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 976 с.:
ил. + CD-ROM — (В подлиннике)

ISBN 978-5-9775-0131-6

Книга посвящена работе в системе КОМПАС-3D V10. Описано создание конструкторской документации в соответствии с ЕСКД с помощью встроенного чертежно-графического редактора КОМПАС-ГРАФИК. Рассматривается подготовка спецификаций, фрагментов и текстовых документов. Даны способы создания моделей деталей и сборок, оформление на их основе конструкторской документации, проектирование листовых деталей и литейных форм, моделирование элементов штамповки, использование библиотек (3D), настройка системы. Содержится большое количество иллюстраций и примеров, которые помогут читателям применять программу в различных технологических процессах строительства, архитектуры, машиностроения и других отраслей. На компакт-диске находится демо-версия программы КОМПАС-3D V10 и программы КОМПАС-3D LT V10 и КОМПАС-3D Viewer V10, а также примеры чертежей и спецификаций.

Для широкого круга пользователей

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Наталья Таркова</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Елена Кашлакова</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольга Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн обложки	<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 25.09.08.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 78,69.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5б.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию
№ 77.99.60.953.Д.003650.04.08 от 14.04.2008 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

ISBN 978-5-9775-0131-6

© Герасимов А. А., 2008

© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2008

Оглавление

Введение	1
Система САПР КОМПАС-3D V10	1
Требования, предъявляемые к компьютеру	2
Приобретение и установка системы	4
Структура и режимы работы системы машиностроительной конфигурации	5
Структура книги	6
Условные обозначения и сокращения, принятые в книге.....	7
От автора.....	8
ЧАСТЬ I. ДВУМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	9
Урок 1. Основы проектирования	11
Основы компьютерной графики	11
Система координат.....	12
Единицы измерения	14
Единая система конструкторской документации	14
Урок 2. КОМПАС-График — графическая система	16
Запуск системы КОМПАС-3D V10.....	16
Стартовое окно системы.....	17
Главное окно системы.....	20
Строка меню в Главном окне системы.....	21
Пункт <i>Файл</i>	21
Пункт <i>Вид</i>	23
Пункт <i>Сервис</i>	24
Пункт <i>Справка</i>	25
Режим создания чертежа	26
Строка меню в режиме создания чертежа.....	28
Панель инструментов <i>Стандартная</i>	32
Окончание работы с системой	34

Урок 3. Продолжаем знакомство с КОМПАС-График	35
Панель инструментов <i>Вид</i>	35
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	36
Панель инструментов <i>Компактная панель</i>	39
Панель свойств	42
Правила работы с файлами документов	47
Сохранение документов	47
Основные типы документов	49
Открытие документа	50
Урок 4. Приемы создания объектов чертежа	53
Способы ввода параметров объектов	53
Построение отрезка вводом координат	54
Построение отрезка вводом параметров в предопределенном порядке	56
Способы создания объектов КОМПАС-3D V10	57
Автоматическое создание объектов	57
Полуавтоматическое (ручное) создание объектов	58
Расширенная панель команд кнопки <i>Отрезок</i>	59
Параллельный отрезок	60
Перпендикулярный отрезок	61
Построение окружности	62
Расширенная панель команд кнопки <i>Окружность</i>	64
Окружность по трем точкам	64
Окружность, касательная к двум кривым	65
Окружность с центром на объекте	67
Окружность, касательная к трем кривым	68
Окружность, касательная к заданной кривой	69
Построение касательных отрезков	69
Отрезок, касательный к двум кривым	69
Касательный отрезок из внешней точки и касательный к точке на кривой	70
Простые способы коррекции объектов	71
Урок 5. Геометрические объекты КОМПАС-График	72
Состав геометрических объектов в КОМПАС-График	72
Построение прямоугольников	72
Прямоугольник по двум точкам (по двум вершинам)	73
Прямоугольник по центру и вершине	73
Построение многоугольников	74
Многоугольник по вписанной окружности	74
Построение многоугольника по описанной окружности	75
Построение дуг окружностей	76
Построение дуги по двум точкам	78
Построение дуги по трем точкам	78
Построение дуги по двум точкам и углу раствора	79
Построение дуги, касательной к кривой	79

Построение эллипсов	80
Эллипс по диагонали габаритного прямоугольника	81
Эллипс по центру и вершине габаритного прямоугольника	82
Эллипс по центру, середине стороны и вершине описанного параллелограмма	82
Эллипс по трем вершинам параллелограмма	82
Вспомогательные прямые	83
Параллельная вспомогательная прямая	85
Перпендикулярная вспомогательная прямая	86
Касательный отрезок через внешнюю точку	87
Касательная прямая через точку на кривой	87
Прямая, касательная к двум кривым	88
Биссектриса угла	88
Вспомогательные точки	89
Точки по кривой	90
Точки пересечения двух кривых	91
Все точки пересечения кривых	91
Точка на заданном расстоянии	92
Лекальные кривые	92
Построение сплайна NURBS	93
Кривая Безье	94
Построение ломаной кривой	95
Построение фасок	95
Построение фасок на многоугольниках	97
Построение скруглений	97
Команда <i>Линия</i>	98
Команда <i>Непрерывный ввод объектов</i>	101
Урок 6. Способы обеспечения точности построения	103
Дискретное перемещение курсора	103
Изменение формы курсора	106
Установка курсора в начало координат	106
Характерные точки	106
Координатная сетка	107
Глобальные привязки	111
Локальные привязки	116
Клавиатурные привязки	118
Геометрический калькулятор	119
Урок 7. Создание сложных объектов	123
Управление изображением в окне	123
Увеличение и уменьшение масштаба изображения дискретно	124
Увеличение масштаба изображения рамкой	125
Текущий масштаб	126

Сдвиг изображения.....	126
Плавное изменение масштаба	127
Линейки прокрутки	129
Стили геометрических объектов	129
Основные понятия сопряжений	130
Контур	132
Эквидистанта кривой	135
Эквидистанта по стрелке	137
Штриховка	138
Ручное рисование границ.....	142
Обход границы по стрелке.....	143
Заливка	144
Одноцветная заливка.....	145
Линейная градиентная заливка.....	145
Цилиндрическая градиентная заливка	147
Угловая и коническая градиентные заливки.....	147
Радиальная заливка	148
Квадратная заливка	148

Урок 8. Способы редактирования объектов чертежа..... 149

Команды редактирования	149
Выделение объектов мышью	150
Редактирование с помощью узлов	151
Удаление частей объекта	152
Команда <i>Усечь кривую</i>	153
Команда <i>Усечь кривую двумя точками</i>	154
Команда <i>Выровнять по границе</i>	155
Команда <i>Удлинить до ближайшего объекта</i>	156
Разбиение объектов на части.....	156
Команда <i>Разбить кривую</i>	156
Разбиение объектов на несколько равных частей.....	157
Команда <i>Очистить область</i>	157
Использование буфера обмена.....	158
Копирование объектов	159
Коррекция параметров и свойств объекта	160

Урок 9. Выделение объектов 162

Способы выделения объектов	162
Панель инструментов <i>Выделение</i>	163
Команда <i>Выделить все</i>	163
Команда <i>Выделить объект указанием</i>	163
Команда <i>Исключить объект указанием</i>	164
Команда <i>Выделить рамкой</i>	165
Команда <i>Выделить секущей рамкой</i>	166

Команда <i>Выделить текущей ломаной</i>	167
Команда <i>Выделить прежний список</i>	168
Команда <i>Выделить по типу</i>	168
Команда <i>Выделить по стилю кривой</i>	169
Команда <i>Выделить по свойствам</i>	171
Команда <i>Копировать свойства</i>	173
Команда <i>Свойства</i>	174
Перебор объектов.....	176
Урок 10. Основные приемы редактирования.....	178
Команда <i>Сдвиг</i>	178
Команда <i>Сдвиг по углу и расстоянию</i>	179
Команда <i>Поворот объектов</i>	180
Команда <i>Масштабирование</i>	181
Команда <i>Симметрия</i>	183
Команда <i>Копирование</i>	186
Копирование по параллелограммной сетке.....	186
Копия по кривой.....	189
Копирование по концентрической сетке.....	190
Копия по окружности.....	192
Деформация объектов.....	194
Команда <i>Деформация сдвигом</i>	194
Команда <i>Деформация поворотом</i>	196
Команда <i>Деформация масштабированием</i>	197
Команда <i>Преобразовать в NURBS</i>	197
Урок 11. Нанесение размеров.....	199
Понятие о взаимозаменяемости.....	199
Основные типы размеров.....	199
Линейные размеры.....	201
Линейный размер от общей базы.....	204
Линейный цепной размер.....	206
Линейный размер с общей размерной линией.....	207
Линейный размер с обрывом.....	208
Линейный размер от отрезка до точки.....	209
Настройка начертания размера.....	209
Диаметральный размер.....	216
Радиальный размер.....	217
Угловые размеры.....	218
Простой угловой размер.....	218
Угловой размер от общей базы.....	221
Цепной угловой размер.....	222
Угловой размер с общей размерной линией.....	223
Угловой размер с обрывом.....	224

Команда <i>Выровнять размерные линии</i>	225
Размер дуги окружности.....	226
Размер высоты.....	228
Авторазмер.....	229
Обозначения СПДС.....	231
Урок 12. Ввод текста и технологических обозначений	233
Ввод текстовых надписей.....	233
Редактирование положения и текста надписи	239
Ввод шероховатости поверхности.....	240
Ввод линий выносок	245
Ввод обозначения клеймения.....	251
Обозначение маркировки	253
Обозначение изменения.....	254
Создание чертежа <i>Вал редуктора</i>	254
Ввод базовых поверхностей.....	257
Ввод допусков формы и расположения поверхностей	260
Команда <i>Стрелка взгляда</i>	263
Выносной элемент.....	264
Осевая линия по двум точкам	265
Автоосевая.....	266
Обозначение центра окружности.....	267
Волнистая линия.....	267
Линия с изломами	268
Урок 13. Виды и слои чертежа	270
Локальная система координат.....	270
Создание нового Вида.....	273
Состояние Видов	275
Диалоговое окно <i>Менеджер документа</i>	276
Управление состоянием видов	279
Слои чертежа	282
Дерево построения чертежа	286
Урок 14. Окончательное оформление чертежа	288
Изменение структуры чертежа.....	288
Контекстные меню	289
Настройка параметров чертежа	292
Ввод знака неуказанной шероховатости	298
Ввод технических требований чертежа.....	300
Заполнение основной надписи	305
Урок 15. Методика создания чертежа и вывод на печать	310
Методика создания чертежа.....	310
Создание и обозначение нового чертежа	312

Сохранение документа.....	315
Команда <i>Вид с разрывом</i>	316
Команда <i>Очистка фона</i>	317
Печать чертежа.....	318
Команда <i>Сохранить задание на печать</i>	327
Команда <i>Загрузить задание на печать</i>	328
Урок 16. Создание сборочного чертежа.....	329
Требования, предъявляемые к конструкции прибора	329
Основные требования к сборочным чертежам	330
Структура сборочного чертежа.....	332
Способы и методика создания сборочных чертежей	333
Выпадающее меню <i>Окно</i>	336
Разработка сборочного чертежа <i>Редуктор</i>	339
Техническое задание	339
Первый этап. Требования к прибору	340
Второй этап. Компоновка прибора	340
Третий этап. Разработка основного вида редуктора	341
Четвертый этап. Окончательное оформление чертежа	341
Команда <i>Линия разреза</i>	343
Команда <i>Обозначение позиций</i>	344
Команда <i>Выровнять позиции</i>	346
Панель инструментов <i>Управление листами</i>	347
Урок 17. Создание спецификации сборочного чертежа	349
Режим создания спецификаций.....	349
Строка меню в режиме создания спецификации	351
Панель инструментов <i>Вид</i>	354
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	354
Компактная панель в режиме создания спецификации.....	355
Компактная панель с открытой панелью <i>Форматирование</i>	356
Компактная панель с открытой панелью <i>Вставка в текст</i>	356
Панель свойств в режиме создания спецификации	357
Создание раздела спецификации в файле сборочного чертежа	358
Создание спецификации сборочного чертежа в ручном режиме	361
Редактирование текстовой части	367
Создание спецификации в подчиненном режиме.....	368
Подключение документов к объекту спецификации.....	374
Настройка спецификации	375
Сохранение спецификации в формате Excel.....	377
Урок 18. Именованные группы и макроэлементы	379
Именованные группы.....	379
Создание нового макроэлемента.....	381

Разрушение макроэлемента.....	382
Справочная система КОМПАС-3D V10.....	382
Урок 19. Измерения на чертеже и расчет МЦХ.....	386
Измерение расстояний, длин и углов	386
Измерение площадей плоских фигур	393
Массоцентровочные характеристики	394
Расчет МЦХ плоских фигур	394
Расчет МЦХ тел вращения	396
Расчет МЦХ тел выдавливания.....	397
Урок 20. Фрагменты.....	398
Режим создания фрагментов	398
Вставка внешних фрагментов в графический документ	399
Создание локальных фрагментов.....	402
Ввод изображения из вида другого чертежа	403
Менеджер вставок видов и фрагментов	405
Редактирование фрагментов и видов.....	406
Редактирование параметров вставки	408
Редактирование источника вставки	408
Замена источника вставки	409
Вставки видов в Менеджере документа	410
Урок 21. Настройка рабочих параметров	411
Настройка параметров текущего чертежа.....	411
Установка шрифта.....	412
Установка единицы измерения	413
Группирование слоев	413
Линии.....	413
Установка параметров размера	415
Установка параметров линии-выноски.....	421
Установка параметров обозначения позиций	423
Установка параметров текста на чертеже	424
Установка параметров формы и базы.....	426
Установка параметров текста на линии разреза/сечения	427
Установка параметров линии разрыва.....	427
Установка параметров линий обрыва.....	428
Установка параметров автосортировки	430
Установка параметров отображения перекрывающихся объектов.....	430
Установка линеек прокрутки.....	431
Настройка параметров нового документа	432
Настройка параметров системы.....	434
Урок 22. Библиотеки системы.....	449
Библиотека как приложение системы КОМПАС	449
Диалоговое окно <i>Менеджер библиотек</i>	450

Подключение библиотек.....	452
Режимы работы библиотеки.....	453
Конструкторская библиотека	454
Библиотека Проверка документа	456
Проверка замкнутости	457
Панель инструментов <i>Проверка документа</i>	458
Библиотека Стандартные Изделия.....	459
Пункт <i>Библиотека</i> в Строке меню	466
Работа с Библиотекой Материалы и Сортаменты	467
Панели инструментов Конструкторской библиотеки	471
Панель инструментов <i>Профили</i>	471
Панель инструментов <i>Конструктивные элементы</i>	473
Панель инструментов <i>Крепежные элементы</i>	474
Прикладная библиотека КОМПАС.....	476
Конструкторская библиотека в режиме <i>Панель</i>	478
Команда <i>Крепежный элемент</i>	481
Библиотека КОМПАС-Spring.....	482
Добавление прикладной библиотеки.....	485
Создание библиотеки фрагментов	487
Библиотека FTDraw.....	488
Построение графика функции в декартовых координатах	488
Управление Менеджером библиотек.....	491
Настройка библиотек	491
Урок 23. Создание текстового документа	493
Режим создания текстового документа	493
Настройка основных параметров текстового документа.....	495
Особенности работы в текстовом редакторе	499
Нормальный режим	499
Режим разметки страниц	501
Общие приемы работы	504
Вставка специальных символов и индексов	505
Вставка текстовых шаблонов	506
Режим отображения текстового документа	507
Сохранение текстового документа	508
Строка меню в режиме создания текстового документа	509
Проверка правописания	511
Редактирование вспомогательных словарей.....	515
Вставка иллюстраций.....	516
Урок 24. Создание таблиц	518
Способы создания таблиц.....	518
Создание таблицы в графическом документе.....	518
Приемы корректировки таблиц.....	523
Изменение текста в любой ячейке	523

Слияние строк	524
Разделение ячейки по вертикали и горизонтали	524
Вставка и удаление столбцов	525
Вставка и удаление строк	526
Обрамление ячеек таблицы	526
Форматирование ячеек	527
Установка параметров абзаца	528
Блокировка размеров границ	528
Копирование и перенос ячеек, строк и столбцов	529
Панель инструментов <i>Таблицы и границы</i>	530
Настройка параметров текста в таблице	530
Сохранение таблицы	531

Урок 25. Специальные возможности системы КОМПАС-3D V10..... 533

Настройка интерфейса системы	533
Вкладка <i>Команды</i>	533
Вкладка <i>Панели инструментов</i>	535
Вкладка <i>Утилиты</i>	537
Вкладка <i>Клавиатура</i>	538
Вкладка <i>Меню</i>	539
Вкладка <i>Параметры</i>	540
Профили	540
Импорт и экспорт	542
Вставка и запись растровых изображений	544
Порядок изображения	549
Настройка представления пиктограмм на панели инструментов <i>Стандартная</i>	550
Настройка фамилий для основной надписи	552
Изменение оформления чертежей	554

Урок 26. Параметризация 557

Типы параметрических связей	557
Панель инструментов <i>Параметризация</i>	560
Настройка параметрического режима	563
Создание параметрического чертежа	565
Задание зависимостей между параметрическими переменными	568
Использование таблицы переменных	571

Урок 27. Атрибуты..... 572

Создание типов атрибутов	572
Работа с типами атрибутов	575
Создание библиотеки типов атрибутов	575
Создание атрибута графического объекта	576
Выделение объектов по их атрибутам	578

ЧАСТЬ II. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	579
Урок 28. Основы трехмерного моделирования	581
Порядок разработки эскиза модели	585
Порядок разработки модели Сборка.....	586
Учебное пособие Азбука КОМПАС 10	586
Урок 29. Режим Деталь	589
Строка меню	591
Панель инструментов <i>Стандартная</i>	593
Панель инструментов <i>Вид</i>	593
Панель инструментов <i>Текущее состояние</i>	595
Дерево модели	595
Панель инструментов <i>Компактная панель</i>	599
Панель инструментов <i>Редактирование детали</i>	600
Панель инструментов <i>Поверхности</i>	600
Панель инструментов <i>Пространственные кривые</i>	600
Панель инструментов <i>Измерения (3D)</i>	601
Панель инструментов <i>Фильтры</i>	601
Панель инструментов <i>Элементы листового тела</i>	601
Панель инструментов <i>Вспомогательная геометрия</i>	602
Панель инструментов <i>Элементы оформления</i>	602
Панель инструментов <i>Спецификация</i>	602
Панель свойств	602
Урок 30. Основы разработки модели 3D.....	603
Выбор системы координат	603
Выбор плоскости проекции	604
Основные требования к эскизам	606
Режим создания эскиза	607
Создание модели с замкнутым контуром эскиза	608
Сохранение модели	612
Создание модели с разомкнутым контуром.....	613
Урок 31. Базовые способы построения Моделей.....	615
Построение Модели методом выдавливания.....	615
Построение Модели методом вращения	620
Построение Модели методом перемещения Эскиза по направляющей.....	622
Построение Модели методом перемещения по сечениям	624
Создание элементов Модели методом вырезания.....	628
Сечение Модели поверхностью	631
Сечение Модели произвольным эскизом.....	632

Урок 32. Редактирование и измерения	634
Режимы отображения модели	634
Режим Каркас.....	634
Режим Без невидимых линий	634
Режим Невидимые линии тонкие	635
Режим Полутоновое	635
Режим Перспектива.....	635
Сетчатая прозрачность.....	636
Изменение масштаба и перемещение модели.....	637
Редактирование эскиза.....	638
Редактирование операций.....	640
Смена плоскости эскиза.....	643
Выбор объектов.....	643
Указание объектов	644
Редактирование элементов Модели.....	647
Исключение элементов Модели из расчета	647
Удаление элемента модели.....	648
Переименование элемента в Дереве модели.....	648
Изменение последовательности создания элементов.....	649
Управление видимостью объектов	649
Переименование объекта	652
Урок 33. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	653
Построение вспомогательных осей	653
Построение вспомогательных плоскостей.....	654
Построение Нормальной плоскости	655
Построение Смещенной плоскости	657
Построение плоскости через три вершины	657
Построение плоскости через ребро и вершину.....	659
Построение Касательной плоскости	660
Построение плоскости под углом к другой плоскости	661
Построение плоскости через вершину параллельно другой плоскости	661
Построение плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно другому ребру	662
Построение плоскости через ребро параллельно/перпендикулярно грани	663
Средняя плоскость.....	663
Сечение модели вспомогательной поверхностью	665
Построение вспомогательных точек.....	665
Команда <i>Точка</i>	666
Способ <i>По координатам</i>	666
Способ <i>Перенос</i>	667
Способ <i>Пересечение</i>	668
Способ <i>На кривой</i>	668
Способ <i>На поверхности</i>	669

Способ <i>В центре</i>	670
Способ <i>Проекция</i>	671
Урок 34. Настройка свойств и измерения в моделях	672
Построение модели <i>Захват</i>	672
Настройка свойств модели	680
Настройка свойств модели из <i>Дерева модели</i>	681
Настройка свойств в окне модели.....	684
Настройка свойств модели на <i>Панели свойств</i>	685
Узлы объектов модели.....	685
Измерения в моделях и расчет <i>МЦХ</i>	687
Урок 35. Создание чертежа из 3D-модели	689
Панель инструментов <i>Ассоциативные виды</i>	689
Создание стандартных видов на чертеже.....	690
Состояние видов и управление ими.....	695
Создание чертежа <i>Захват</i> по модели	697
Создание произвольного вида.....	697
Создание проекционного вида	698
Создание разреза/сечения.....	699
Создание местного разреза.....	702
Редактирование вида, разреза	703
Создание местного вида	703
Создание вида по стрелке.....	704
Создание выносного элемента	705
Связь между видом и объектом оформления.....	705
Урок 36. Особые приемы создания элементов моделей.....	708
Команда <i>Спроецировать объект</i>	708
Команда <i>Уклон</i>	709
Команда <i>Отверстие</i>	710
Команда <i>Ребро жесткости</i>	712
Команда <i>Оболочка</i>	715
Создание массивов элементов.....	716
Массив по концентрической сетке.....	717
Массив по сетке.....	719
Массив вдоль кривой	720
Команда <i>Зеркальный массив</i>	723
Панель инструментов <i>Фильтры</i>	723
Создание в модели новых тел	724
Создание объемного текста.....	726
Урок 37. Режим Сборка (3D).....	728
Способы создания модели сборки	728
Строка меню в режиме <i>Сборка</i>	730

Компактная панель в режиме Сборка.....	731
Панель <i>Редактирование сборки</i>	731
Панель <i>Сопряжения</i>	732
Типы сопряжений компонентов сборки.....	732
Особенности создания модели сборки	733
Создание сборки "снизу-вверх"	734
Создание подсборки узла.....	735
Создание компонента на месте	746
Создание сборки Редуктор	748
Редактирование сборки.....	751
Редактирование компонента в окне	751
Редактирование компонента на месте	752
Проверка пересечений компонентов	752
Разнесение компонентов сборки.....	754
Создание сборки "сверху-вниз"	754
Создание тел в сборке.....	757
Урок 38. Библиотеки системы для работы в режиме 3D	759
Управление библиотеками	760
Библиотека эскизов	760
Библиотека крепежа для КОМПАС-3D.....	761
Вставка конструктивных элементов	764
Добавление стандартного изделия в сборку	767
Добавление в сборку элементов крепежа.....	770
Вставка крепежного соединения.....	772
Библиотека канавок.....	774
Библиотека <i>Типовые элементы</i>	776
Справочник конструктора	778
Урок 39. Создание листовых деталей	780
Основные параметры листовой детали	780
Способы создания листового тела	781
Построение листовой детали на основе замкнутого эскиза	781
Компактная панель при работе с листовым телом	783
Команда <i>Сгиб</i>	785
Команда <i>Сгиб по линии</i>	787
Построение листовой детали на основе разомкнутого эскиза	789
Урок 40. Создание элементов листовых деталей.....	792
Создание пластины на грани Листового тела	792
Освобождение сгиба	794
Создание отверстий и вырезов в Листовой детали	796
Команда <i>Замыкание углов</i>	797
Команда <i>Подсечка</i>	801

Сгибание и разгибание сгибов	803
Команда <i>Параметры развертки</i>	806
Создание чертежа Листовой детали	807
Предупреждения системы	808
Урок 41. Создание штамповки	809
Операция <i>Штамповка</i>	809
Закрытая штамповка	810
Открытая штамповка	812
Жалюзи	813
Буртик	816
Урок 42. Специальные возможности проектирования 3D-моделей	819
Команда <i>Деталь-заготовка</i>	819
Создание массивов элементов	822
Команда <i>Массив по сетке</i>	823
Команда <i>Массив по концентрической сетке</i>	824
Команда <i>Массив вдоль кривой</i>	825
Команда <i>Зеркальный массив</i>	826
Команда <i>Зеркально отразить тело</i>	827
Создание массивов в сборке	828
Массив по образцу	829
Массив компонентов по сетке	830
Панель инструментов <i>Пространственные кривые</i>	831
Построение спирали цилиндрической	831
Построение спирали конической	834
Построение цилиндрической пружины растяжения	836
Построение пространственной ломаной	838
Построение пространственной ломаной в сборке	841
Решение задач по начертательной геометрии	844
Урок 43. Создание поверхностей	847
Создание поверхностей	847
Панель инструментов <i>Поверхности</i>	848
Поверхность выдавливания	848
Поверхность вращения	849
Создание кинематической поверхности	851
Создание поверхности по сечениям	852
Создание деталей на базе поверхности	852
Команда <i>Удалить грани</i>	856
Создание сопряженных поверхностей	857
Команда <i>Заплата</i>	858
Команда <i>Сшивки поверхностей</i>	859
Импортированные поверхности	859

Урок 44. Литейные формы.....	861
Литейные формы.....	861
Особенности проектирования литейной формы и штампов.....	862
Создание полости сложной формы.....	862
Линия разреза.....	866
Создание литейной модели детали.....	867
Создание промежуточной сборки.....	868
Создание заготовки литейной формы.....	868
Создание полости.....	871
Создание нижней половины формы.....	872
Создание верхней половины формы.....	874
Создание сборки формы.....	875
Урок 45. Ввод 3D-обозначений.....	879
Панель инструментов <i>Элементы оформления</i>	879
Команда <i>Линейный размер</i>	880
Команда <i>Линейный от отрезка до точки</i>	883
Команда <i>Угловой размер</i>	884
Команда <i>Диаметральный размер</i>	886
Команда <i>Радиальный размер</i>	888
Команда <i>Шероховатость грани</i>	888
Команда <i>База</i>	890
Команда <i>Допуск формы</i>	891
Команда <i>Линия-выноска</i>	891
Редактирование объектов оформления.....	893
Выбор объектов.....	893
Редактирование элементов обозначений.....	894
Настройка параметров элементов оформления.....	895
Урок 46. Настройка параметров для режимов Эскиз и Сборка.....	897
Настройка параметров редактора моделей.....	897
Настройка параметров нового документа.....	905
Настройка режима Деталь.....	908
Настройка режима Сборка.....	916
Настройка параметров Текущего эскиза.....	916
Настройка параметров в режиме Деталь.....	918
Урок 47. Особенности работы при трехмерном моделировании.....	919
Многократное моделирование.....	919
Команда <i>Булева операция</i>	921
Трехмерный макроэлемент.....	923
Создание макроэлемента.....	923
Редактирование макроэлемента.....	924
Разрушение макроэлемента.....	924

Команда <i>Информация об объекте</i>	924
Создание пользовательской ориентации	925
Импорт и экспорт	926

Урок 48. Способы оптимизации работы в системе

КОМПАС-3D V10..... 928

Управление размерами эскизов	928
Ассоциативный сборочный чертеж	929
Создание спецификации на основе трехмерных моделей и сборок.....	930
Создание спецификации к модели <i>Деталь</i>	931
Создание спецификации модели <i>Сборка</i>	931
Подключение документов к объекту спецификации.....	933
Ссылки.....	934
Ссылки между текстовыми объектами	934
Ссылки в технических требованиях чертежа	936
Ссылка на масштаб вида.....	937
Редактирование ссылок.....	937
Параметризация моделей.....	938
Использование переменных в моделях	939
Создание библиотеки моделей	944
Список основных команд, имеющих клавиатурные аналоги	946
Заключение	948
Приложение. Описание компакт-диска	951
Список литературы	952
Предметный указатель	953

Введение

Данная книга посвящена версии КОМПАС-3D V10 и предназначена для тех, кто решил работать в системе на профессиональном уровне или уже достиг его, но для полноты знаний необходимо их систематизировать или дополнить. Она продолжает серию книг "В подлиннике" издательства "БХВ-Петербург". Поскольку книга рассчитана на пользователей, знакомых с Windows, поэтому "разжевывания" элементарных действий в ней нет. Кроме того, благодаря наличию алфавитного указателя и системы ссылок, книга может быть использована как справочник. Материал излагается с учетом специфики проектно-конструкторской работы (приборостроение) автора, методически последовательно и в простой форме. В книге приведено много примечаний и рекомендаций.

Система САПР КОМПАС-3D V10

Развитие новых технологий во всех сферах производства требует от промышленного предприятия постоянного обновления ассортимента выпускаемой продукции. Для решения этих задач необходимо сократить длительность производственного цикла и соответственно улучшить экономические показатели, добиться качества выпускаемой продукции, а также обеспечить информационный обмен с предприятиями-смежниками в рамках совместной работы над проектом. Для решения этих задач необходим переход его конструкторского и инженерного состава на современные средства автоматизированного проектирования (САПР). САПР изменили принципы конструирования, ускорив процесс разработки изделия, повысив его точность и надежность в несколько раз. Кроме того, САПР позволяют охватить весь спектр проблем: графических, аналитических, экономических, эргономических, эстетических, связанных с проектной деятельностью. САПР обеспечивают качественное выполнение конструкторской и технической документации на предприятии любой отрасли промышленности, а также обеспечивают сокращение сроков

проектирования в несколько раз и повышают качество разработки от простейших деталей, узлов до сложнейших машиностроительных объектов. САПР позволяют решать конструкторские задачи комплексно: от разработки чертежей до программ для оборудования (станков) с числовым программным управлением (ЧПУ).

Одной из таких систем автоматического проектирования, относящихся к САД-системам среднего уровня, является динамично развивающаяся система КОМПАС, разработанная компанией АСКОН (Россия). Базовая версия КОМПАС-ГРАФИК V4.X была разработана еще в конце 90-х годов XX века и получила большое распространение, как в России, так и за ее пределами. На этом компания АСКОН не остановилась, и ею были разработаны новые версии КОМПАС-3D с различными обновлениями (SERVICE PACK), а также версии LT.

КОМПАС-3D V10 — это новая мощная универсальная инженерная система автоматизации проектирования самых разнообразных объектов в машиностроении до различных архитектурных и строительных планов и схем. Она имеет отличные функциональные возможности и выделяется удобством работы и надежностью, уникальной быстротой освоения и внедрения у заказчиков, большим набором специализированных приложений. Система КОМПАС-3D позволяет реализовать классический процесс трехмерного твердотельного параметрического проектирования, от идеи к ассоциативной объемной модели, от модели к конструкторской документации. Основная задача, решаемая системой, — моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Используя широкие возможности новой версии системы, можно создать практически любую конструкторскую документацию, при этом гарантируются высокая скорость, точность выполняемых операций и простота в работе с системой, возможность передать геометрию в расчетные пакеты и создать любую текстовую документацию при существенной экономии времени. Неоспоримым достоинством является поддержка как отечественных, так и западных стандартов выполнения чертежей и подготовки документации. А нововведения (в интерфейсе, в сервисных функциях, в параметрическом моделировании и др.) добавляют множество плюсов в эстетику и профессионализм выполнения конструкторской документации.

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 см. по адресам:

<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 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 источни-

ку 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 (при необходимости или/и 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** (см. урок 25).

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 детализовок, 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 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. При работе в редакторе доступны все основные возможности для современных текстовых редакторов: выбор параметров шрифта и абзаца, ввод специальных символов, дробей, ин-

дексов, 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.

Структура книги

Книга разделена на две части (48 уроков). В *части I* рассмотрена работа системы в режиме двумерного проектирования, а в *части II* — работа в режиме параметрического твердотельного моделирования.

В *части I* книги автор попытался систематизировать подходы к изучению чертежно-конструкторской системы КОМПАС-График, сформировать целостное представление моделирования и проектирования объектов, ознакомить с важнейшими правилами выполнения чертежей на компьютере в соответствии с ЕСКД и методы их хранения, показать эффективность использования САПР. Также рассмотрены режимы работы, режимы создания фрагментов, спецификаций и текстового документа. Материал *части I* разбит на 27 уроков. В *части II* автор попытался систематизировать подходы к разработке трехмерных моделей деталей и сборок, сформировать целостное представление о моделировании и проектировании объектов, показать эффективность использования САПР в создании 3D-моделей. Также рассмотрены режимы создания листовых деталей и плоскостей. Материал *части II* разбит на 21 урок.

Материал каждой части представлен не в традиционном изложении, когда сначала рассматриваются настройки системы, а затем процесс разработки чертежей или моделей. Автор следует своему главному принципу — от простого к сложному. В процессе разработки и сохранения разрабатываемой документации необходимо постараться наработать свои приемы и методы. Это связано, во-первых, с индивидуальными способностями конструктора (разработчика), во-вторых, система обладает большими функциональными возможностями и отличается большим разнообразием способов решения задач, что потребует от пользователя творческого отношения к выполнению различных разработок. Однако именно с тем, что выполнить команду или действие в системе КОМПАС-3D можно несколькими способами, связаны определенные сложности освоения системы. 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 опыта каждый пользователь сможет настроить и интерфейс "под себя", изменяя доступные для регулировки параметры системы для удобной и продуктивной работы.

В каждом уроке имеется не только необходимый теоретический и практический материал. Внутри текста имеются врезки в виде **Примечание**, **Внимание**, **Запомните**, которые позволяют дополнить, уточнить или подчеркнуть особо важное в данном уроке.

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 (рис. 2.14) 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: подводите курсор к окну (название) переключателя и нажимаете левую кнопку мыши. Флажок будет снят или поставлен.

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.

От автора

Автор надеется, что данная книга должна для пользователя стать путеводителем по основным реперным точкам проектирования твердотельных моделей в системе КОМПАС. Не бойтесь экспериментировать и искать оптимальные варианты решения задач конструирования и проектирования. Фантазия человека неисчерпаема, и вы с помощью системы сможете проектировать модели из области архитектуры, мебельного производства, медицины, музейного оборудования и т. п. Знания, полученные в книге, можно использовать как отправную точку для повышения квалификации и перехода на работу в другую систему CAD, например, Solid Works.

Автор искренне благодарит всех, кто помогал и поддерживал его при создании этой книги, желает всем удачи в нелегком труде разработчика-конструктора.



ЧАСТЬ I

Двумерное проектирование

- Урок 1. Основы проектирования
- Урок 2. КОМПАС-График — графическая система
- Урок 3. Продолжаем знакомство с 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. Способы редактирования объектов чертежа
- Урок 9. Выделение объектов
- Урок 10. Основные приемы редактирования
- Урок 11. Нанесение размеров
- Урок 12. Ввод текста и технологических обозначений
- Урок 13. Виды и слои чертежа
- Урок 14. Окончательное оформление чертежа
- Урок 15. Методика создания чертежа и вывод на печать
- Урок 16. Создание сборочного чертежа
- Урок 17. Создание спецификации сборочного чертежа
- Урок 18. Именованные группы и макроэлементы
- Урок 19. Измерения на чертеже и расчет МЦХ
- Урок 20. Фрагменты
- Урок 21. Настройка рабочих параметров
- Урок 22. Библиотеки системы
- Урок 23. Создание текстового документа
- Урок 24. Создание таблиц
- Урок 25. Специальные возможности системы КОМПАС-3D V10
- Урок 26. Параметризация
- Урок 27. Атрибуты

