

УДК 32.973.26-018.2

ББК 004.438

Б91

Б91 Бунаков П. Ю., Стариков А. В.

Автоматизация проектирования корпусной мебели: основы, инструменты, практика. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 864 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-575-4

В настоящем издании рассмотрены основы автоматизированного конструирования и технологической подготовки производства изделий корпусной мебели в отечественной САПР БАЗИС. Приведены основные понятия и положения конструкторского проектирования корпусной мебели и конструкторско-технологической подготовки производства. Дано общее описание структуры, состава и принципов организации системы БАЗИС. Подробно рассмотрены ее возможности для построения и редактирования геометрических моделей мебельных изделий, включая параметрическое моделирование, формирования чертежно-конструкторской документации, дизайна интерьеров помещений, раскроя материалов, расчета технико-экономических показателей, передачи информации на станки с ЧПУ. Большое внимание уделено практическим приемам работы со всеми модулями системы БАЗИС.

Книга предназначена для всех специалистов, занимающимся вопросами дизайна, проектирования, технологической подготовки и производства изделий корпусной мебели. Она также будет полезна студентам высших и средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальностям «Технология деревообрабатывающих производств» (специализация «Технология и дизайн мебели», «Дизайн и проектирование изделий из древесины») и «Дизайн» (специализация «Дизайн мебели»).

УДК 519.6

ББК В162я73

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

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

ISBN 978-5-94074-575-4

© Бунаков П. Ю., Стариков А. В., 2009

© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2009

Краткое содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	24
ВВЕДЕНИЕ	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ	29
ЧАСТЬ I ОСНОВЫ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	31
ГЛАВА 1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕБЕЛИ	33
ГЛАВА 2 КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ДЕКОРАТИВНО-ОБЛИЦОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	55
ГЛАВА 3 ВВЕДЕНИЕ В КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ	73
ЧАСТЬ II ИНСТРУМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	93

ГЛАВА 1 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	95
ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ САПР БАЗИС	107
ГЛАВА 3 ИНСТРУМЕНТЫ 2D-КОНСТРУИРОВАНИЯ	179
ГЛАВА 4 ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ	217
ГЛАВА 5 РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕБЕЛЬНОГО ИЗДЕЛИЯ	277
ГЛАВА 6 ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	297
ГЛАВА 7 ФОРМИРОВАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	391
ГЛАВА 8 ПОДГОТОВКА КАРТ РАСКРОЯ МАТЕРИАЛОВ ...	437
ГЛАВА 9 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ	489

ГЛАВА 10	
РАСЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ ИЗДЕЛИЯ	519
ГЛАВА 11	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ДИЗАЙНА	
ИНТЕРЬЕРОВ ПОМЕЩЕНИЙ	559
ГЛАВА 12	
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ САПР	
КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	619
ЧАСТЬ III	
ПРАКТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	639
ГЛАВА 1	
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОСТОГО ИЗДЕЛИЯ	
КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	641
ГЛАВА 2	
КОНСТРУИРОВАНИЕ СЛОЖНОГО ИЗДЕЛИЯ	
КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ	671
ГЛАВА 3	
ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	
ШКАФА-КУПЕ	693
ГЛАВА 4	
ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	
УГЛОВОГО ШКАФА	729
ГЛАВА 5	
РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА	
ПОМЕЩЕНИЯ	743

ЧАСТЬ IV	
ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ САПР	775
ГЛАВА 1	
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ	
БАЗИС	777
ГЛАВА 2	
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ САПР	791
ГЛАВА 3	
ОТВЕТЫ НА ХАРАКТЕРНЫЕ ВОПРОСЫ	
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	813
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	833
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	835
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
СТАНДАРТЫ И ДРУГИЕ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ	
ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ МЕБЕЛЬНОГО	
ПРОИЗВОДСТВА	840
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	
ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ ИЗДЕЛИЙ,	
РАЗРАБОТАННЫХ В САПР БАЗИС.....	846

Содержание

Предисловие	24
Введение	26
Список используемых сокращений	29
Часть I	
Основы конструкторского проектирования корпусной мебели	31
Глава 1	
Основные понятия, классификация и конструктивные элементы мебели	33
1.1. Основные понятия	34
1.2. Классификация мебели	34
1.3. Требования, предъявляемые к мебели	37
1.4. Конструктивные элементы изделий мебели	38
1.5. Виды соединений деталей мебели	40
1.6. Основы конструирования корпусной мебели	44
Вопросы для самопроверки	53

Глава 2	
Конструкционные и декоративно-облицовочные материалы для производства корпусной мебели	55
2.1. Древесные материалы	56
2.1.1. Пиломатериалы лиственных и хвойных пород	57
2.1.2. Шпон строганый и лущеный	57
2.1.3. Фанера и фанерные плиты	58
2.2. Заготовки мебельных деталей	62
2.3. Щитовые элементы мебели	64
2.4. Декоративно-облицовочные материалы	69
2.5. Полимерные материалы	70
Вопросы для самопроверки	71
Глава 3	
Введение в конструкторско-технологическую подготовку производства мебели	73
3.1. Процесс проектирования мебельных изделий	74
3.1.1. Дизайнерская разработка мебельного изделия	75
3.1.2. Конструкторская разработка мебельного изделия	78
3.1.3. Конструкторская документация проекта мебельного изделия	80
3.1.4. Оформление конструкторской документации	81
3.2. Технологическая подготовка производства мебели	85

Содержание	9
------------	---

3.2.1. Технологическая документация для производства мебели	88
---	----

Вопросы для самопроверки	91
--------------------------------	----

Часть II

Инструменты автоматизированного проектирования корпусной мебели	93
--	-----------

Глава 1

Автоматизированное проектирование изделий корпусной мебели	95
---	-----------

1.1. Основные понятия автоматизированного проектирования	96
--	----

1.2. Особенности автоматизированного проектирования изделий корпусной мебели	99
--	----

1.3. Специфика автоматизации мебельных предприятий	100
--	-----

Вопросы для самопроверки	106
--------------------------------	-----

Глава 2

Основные понятия и положения САПР БАЗИС	107
---	------------

2.1. История и концепция построения системы БАЗИС	108
---	-----

2.2. Структура системы БАЗИС	111
------------------------------------	-----

2.3. Возможности конструирования изделий корпусной мебели	113
---	-----

2.4. Основные понятия системы БАЗИС	120
2.5. Интерфейс системы БАЗИС	125
2.5.1. Общий вид экрана модуля БАЗИС-Мебельщик	126
2.5.2. Управление изображением и курсором	129
2.5.3. Команды и директивы	135
2.5.4. Структура изделия и проекта	138
2.6. Команды работы с документами	142
2.7. Библиотекарь чертежей и моделей	145
2.8. Печать документов	153
2.9. Настройка системы БАЗИС	168
2.9.1. Настройка базы материалов	174
Вопросы для самопроверки	178
Глава 3	
Инструменты 2D-конструирования	179
3.1. Команды построения	180
3.2. Команды редактирования	188
3.3. Команды копирования и работы со слоями	199
3.3.1. Команды копирования	199
3.3.2. Работа с системным буфером	208
3.3.3. Команды работы со слоями	209
Вопросы для самопроверки	215

Глава 4

Геометрическое моделирование

мебельных изделий 217

4.1. Построение модели изделия корпусной мебели 219

4.1.1. Задание габаритных размеров изделия 219

4.1.2. Выбор текущего материала для панелей 221

4.1.3. Выбор проекции для построения модели изделия 223

4.1.4. Моделирование деталей и компоновка их в модели изделия 224

4.2. Моделирование и установка гнутых элементов мебели 257

4.3. Моделирование пазов на щитовых элементах мебели 261

4.4. Моделирование и работа со сборками 263

4.5. Трехмерная визуализация моделей мебельных изделий 266

Вопросы для самопроверки 274

Глава 5

Редактирование геометрической модели

мебельного изделия 277

5.1. Редактирование панелей 278

5.1.1. Понятие контура панели 278

5.1.2. Редактирование контура панели 279

5.2. Редактирование мебельного изделия 280

5.2.1. Применение команд геометрических преобразований	280
5.2.2. Использование системного буфера	282
5.2.3. Работа с блоками	283
5.2.4. Удаление элементов из модели	285
5.3. Изменение габаритов изделия	286
5.4. Редактирование материала щитовых панелей	289
5.5. Редактирование облицовочного материала на кромках панелей	291
5.6. Схема сборки	292
Вопросы для самопроверки	295
Глава 6	
Параметрическое проектирование изделий корпусной мебели	297
6.1. Параметрическое и универсальное проектирование	298
6.2. Принципы построения модуля БАЗИС-Шкаф	300
6.3. Формирование параметрической модели	302
6.3.1. Параметры построения шкафа	302
6.3.2. Конструирование корпуса изделия	307
6.3.3. Конструирование внутреннего наполнения	320
6.3.4. Установка дверей	323
6.4. Автоматическая облицовка кромок	349
6.5. Автоматическая расстановка крепежа	351

6.6. Установка фурнитуры	357
6.7. Автоматическая расстановка размеров	370
6.8. Построение антресольных секций	371
6.9. Построение угловых секций	373
6.10. Редактирование параметрической модели	378
6.11. Конструирование угловых шкафов	382
6.12. Построение симметричного шкафа	388
6.13. Связь с другими модулями	388
Вопросы для самопроверки	390

Глава 7

Формирование и редактирование

конструкторской документации

7.1. Автоматическое получение чертежей и спецификаций	392
7.1.1. Виды документов	393
7.1.2. Опции формирования документов	394
7.1.3. Состав комплекта выходной документации	407
7.2. Формирование основной надписи	413
7.3. Ввод и редактирование текстовой информации	416
7.4. Специальные обозначения	419
7.5. Построение размеров	424

7.5.1. Линейные размеры	426
7.5.2. Угловые размеры	430
7.5.3. Диаметральные размеры	433
7.5.4. Радиальные размеры	434
Вопросы для самопроверки	435
Глава 8	
Подготовка карт раскроя материалов	437
8.1. Постановка задачи раскроя	438
8.2. Принципы работы модуля БАЗИС-Раскрой	439
8.2.1. Критерии оптимизации раскроя	440
8.2.2. Организационно-технологические параметры раскроя	444
8.3. Подготовка исходной информации	449
8.4. Раскрой материалов	450
8.4.1. Создание списка заготовок	450
8.4.2. Списки материалов и размеров плит	453
8.4.3. Назначение параметров раскроя	454
8.4.4. Оформление карт раскроя	461
8.4.5. Выполнение раскроя	467
8.5. Раскрой дополнительного списка	469
8.6. Работа с обрезками	472
8.7. Особенности раскроя погонных материалов	473
8.8. Работа с проектом	474
8.9. Формирование бирок	475

8.10. Анализ карт раскроя	482
Вопросы для самопроверки	485

Глава 9

Разработка управляющих программ

для станков с ЧПУ	489
--------------------------------	------------

9.1. Описание входных данных	491
9.1.1. Загрузка информации из чертежа	492
9.1.2. Загрузка информации из модели	496
9.1.3. Загрузка информации из формата DXF	498
9.2. Формирование управляющей программы	499
9.2.1. Назначение технологических параметров	501
9.2.2. Технологические параметры конкретных систем управления	504
Вопросы для самопроверки	518

Глава 10

Расчет сметной стоимости изделия	519
---	------------

10.1. Принципы построения модуля БАЗИС-Смета	520
10.1.1. Понятие технологического сопутствия	522
10.1.2. Принципы построения базы операций	527
10.1.3. Группы и классы	529
10.2. Работа с базами данных	530
10.2.1. База материалов	532
10.2.2. База операций	536
10.2.3. База статей затрат	539

10.3. Расчет стоимости материалов	541
10.4. Расчет стоимости работ	545
10.5. Расчет стоимости заказа	548
10.6. Создание таблиц выходных форм	549
10.7. Работа со сметами	552
10.7.1. Работа с проектом	554
10.7.2. Связь с другими модулями	555
Вопросы для самопроверки	558

Глава 11

Автоматизация дизайна

интерьеров помещений

559

11.1. Подготовка к работе с системой БАЗИС-Салон ...	561
11.2. Создание электронных каталогов изделий	561
11.2.1. Формирование структуры прайс-листа	563
11.2.2. Добавление изделий в прайс-лист	568
11.3. Прием заказов в салонах	572
11.3.1. Создание базы заказов	572
11.3.2. Загрузка прайс-листов	574
11.3.3. Формирование справочников	577
11.3.4. Создание групп заказов	581
11.3.5. Настройка таблицы заказов	582
11.3.6. Создание справочника клиентов	582
11.3.7. Редактирование шаблонов документов	584
11.3.8. Формирование нового заказа	585

11.4. Моделирование интерьера	589
11.4.1. Разработка модели помещения	590
11.4.2. Настройка текстур элементов комнаты	596
11.5. Расстановка моделей мебельных изделий	597
11.5.1. Добавление изделий из прайс-листа	599
11.5.2. Добавление произвольных моделей	600
11.6. Оформление документов для заказа	602
11.7. Работа с архивом выполненных заказов	612
11.8. Экспорт информации во внешние базы данных	612
11.9. Формирование отчета по заказам	615
11.10. Передача заказов в производство	616
Вопросы для самопроверки	617

Глава 12

Тенденции развития САПР

корпусной мебели	619
12.1. Этапы развития САПР	620
12.2. Особенности автоматизации отечественных мебельных предприятий	621
12.3. Перспективы развития САПР корпусной мебели	623
12.4. Основные положения концепции безошибочного проектирования и производства	626

12.5. Практическая реализация положений концепции безошибочного проектирования и производства	631
Вопросы для самопроверки	636

Часть III

Практика проектирования корпусной мебели	639
---	------------

Глава 1

Разработка модели простого изделия корпусной мебели	641
--	------------

1.1. Подготовка к разработке модели открытой тумбы	643
1.1.1. Настройка параметров	643
1.1.2. Формирование таблицы используемых материалов	644
1.2. Разработка модели открытой тумбы	645
1.2.1. Задание габаритных размеров тумбы	645
1.2.2. Моделирование боковых стенок тумбы	646
1.2.3. Моделирование полок тумбы	651
1.2.4. Моделирование задней стенки тумбы	654
1.2.5. Установка крепежных элементов в модели тумбы	656
1.3. Трехмерная визуализация модели открытой тумбы	660
1.4. Комплект конструкторско-технологической документации для разработанной модели тумбы	662
Задания для самостоятельного выполнения	667

Глава 2

Конструирование сложного изделия

корпусной мебели 671

2.1. Моделирование дна углового стола 673

2.2. Построение модели корпуса углового стола 677

2.3. Моделирование столешницы
и вогнутой двери углового стола 683

2.4. Установка ручки двери и декоративных ножек 686

2.5. Визуальная проверка моделируемой
конструкции изделия 688

2.6. Фотореалистичная визуализация модели
изделия 689

2.7. Подготовка и хранение проектной
документации 690

Задания для самостоятельного выполнения 691

Глава 3

Параметрическое моделирование

шкафа-купе 693

3.1. Построение корпуса шкафа 695

3.2. Конструирование внутреннего наполнения 697

3.3. Установка дверей 706

3.4. Облицовывание кромок 717

3.5. Расстановка крепежных элементов	718
3.6. Подготовка комплекта документации для модели шкафа	722
3.7. Формирование карт раскроя материалов	724
3.8. Расчет сметной стоимости	727

Глава 4

Параметрическое моделирование

углового шкафа	729
4.1. Построение корпуса шкафа	731
4.2. Установка двери и опор	734

Глава 5

Разработка дизайна интерьера помещения

5.1. Моделирование помещения кухни	744
5.2. Расстановка моделей мебели в виртуальном помещении кухни	745
5.3. Разработка модели углового набора кухонной мебели	753
5.3.1. Установка карниза	753
5.3.2. Установка столешницы	758
5.3.3. Установка плинтуса для столешницы	762
5.3.4. Установка балюстрады	764
5.3.5. Установка ручек	766
5.3.6. Установка настенной панели	768

5.4. Расстановка источников света и создание фотореалистичного изображения интерьера помещения	770
5.5. Сохранение проекта интерьера помещения	772
Вопросы для самопроверки	773

Часть IV

Опыт внедрения САПР	775
----------------------------------	------------

Глава 1

Отличительные особенности системы БАЗИС	777
--	------------

1.1. Методика конструирования	779
-------------------------------------	-----

1.2. Раскрой материалов	781
-------------------------------	-----

1.3. Проектирование и экономика	782
---------------------------------------	-----

1.4. Разработка управляющих программ	784
--	-----

1.5. Материально-техническое снабжение	786
--	-----

1.6. Прием заказов	787
--------------------------	-----

1.7. Преимущества отечественной разработки	788
--	-----

Вопросы для самопроверки	790
--------------------------------	-----

Глава 2

Рекомендации по внедрению САПР	791
---	------------

2.1. Цели автоматизации	793
-------------------------------	-----

2.2. Начало автоматизации	795
2.3. Нелицензионное использование программ	797
2.4. Выбор программного обеспечения	800
2.5. Кадры автоматизации	804
2.6. Оценка стоимости автоматизации	806
2.7. Последовательность внедрения САПР	809
Вопросы для самопроверки	811
Глава 3	
Ответы на характерные вопросы	
пользователей	813
3.1. Общие вопросы	814
3.2. БАЗИС-Мебельщик	817
3.3. БАЗИС-Шкаф	826
3.4. Базис-Раскрой	826
3.5. БАЗИС-Смета	828
3.6. БАЗИС-Склад	831
3.7. БАЗИС-ЧПУ	831
Заключение	833
Библиографический список	835

Приложение 1

Стандарты и другие регламентирующие

документы для мебельного производства 840

ГОСТ 16371–93. МЕБЕЛЬ. Общие технические условия 841

ГОСТ 20400–80. ПРОДУКЦИЯ МЕБЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА. Термины и определения 842

ГОСТ 13025.1–85. МЕБЕЛЬ БЫТОВАЯ. Функциональные
размеры отделений для хранения 842

ГОСТ 13025.3–85. МЕБЕЛЬ БЫТОВАЯ. Функциональные
размеры столов 844

ГОСТ 13025.4–85. МЕБЕЛЬ БЫТОВАЯ. Функциональные
размеры зеркал в изделиях мебели 845

ГОСТ Р 50052–92. МЕБЕЛЬ КОРПУСНАЯ. ДВЕРИ
РАЗДВИЖНЫЕ. Методы испытания. 845

ГОСТ 19882–91. МЕБЕЛЬ КОРПУСНАЯ. Методы испытаний
на устойчивость, прочность и деформируемость. 845

Приложение 2

Примеры проектов изделий, разработанных

в САПР БАЗИС 846

П2.1. Разработки предприятий и учебных заведений ... 846

П2.2. Разработки участников форума 854