

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

А. А. Максимова

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СРЕДАХ CAD

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»

Рекомендовано федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», № 05.03.01-06/50 от 12 мая 2015 г.

Красноярск
СФУ
2016

УДК 004.925.8:74(07)
ББК 30.112я73
М171

Максимова, А. А.
М171 Инженерное проектирование в средах CAD. Геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учеб. пособие / А. А. Максимова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 238 с.
ISBN 978-5-7638-3367-6

Описаны структурные возможности и интерфейс системы «КОМПАС-3D» в области машиностроения. Подробно рассмотрены вопросы трехмерного (3D) и двумерного (2D) параметрического и непараметрического моделирования объектов машиностроения, а также возможности оформления конструкторской документации средствами системы «КОМПАС-3D» в соответствии со стандартами ЕСКД. Проанализированы приемы работы с объектами библиотек системы, приведены примеры с иллюстрациями.

Предназначено для студентов направлений подготовки бакалавров 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 004.925.8:74(07)
ББК 30.112я73

ISBN 978-5-7638-3367-6

© Сибирский федеральный
университет, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D».....	9
1.1. Набор элементов интерфейса системы «КОМПАС-3D»	9
1.2. Настройка интерфейса системы «КОМПАС-3D»	12
1.3. Типы документов, разрабатываемых средствами системы «КОМПАС-3D»	15
1.3.1. Графические документы.....	15
1.3.2. Текстовые конструкторские документы.....	15
1.3.3. Трехмерные твердотельные модели.....	16
2. СОЗДАНИЕ 2D-ЧЕРТЕЖА СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	17
3. КОМАНДЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	31
4. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	38
4.1. Команды нанесения размеров.....	38
4.2. Работа с командами панели инструментов «Обозначения»	49
5. СОЗДАНИЕ ДВУМЕРНОГО СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	59
5.1. Технология вставки фрагмента, чертежа и объектов библиотек в сборочный чертеж	59
5.2. Создание спецификации на сборочный чертеж.....	61
6. РАЗРАБОТКА ТРЕХМЕРНЫХ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D».....	70
6.1. Технология создания 3D-модели детали	71
6.2. Требования к эскизу основания модели	72
6.3. Технология моделирования детали методом вращения.....	74
6.4. Технология моделирования детали операцией выдавливания.....	80
6.5. Моделирование деталей операцией «Кинематическая»	81
6.6. Моделирование деталей командой «Операция по сечениям».....	84
6.7. Команды формирования 3D-модели детали методом удаления материала	85

7. РАБОТА С МАССИВАМИ ЭЛЕМЕНТОВ МОДЕЛИ.....	88
7.1. Разнесение элементов прямоугольным массивом	88
7.2. Разнесение элементов круговым массивом.....	89
7.3. Разнесение элементов массивом по кривой	90
7.4. Алгоритм работы с командой «Зеркальный массив».....	92
7.5. Принцип работы команд «Фаска» и «Скругление».....	93
8. ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ 3D-МОДЕЛИ ДЕТАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕК СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D».....	95
9. УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ И МАССОЦЕНТРОВОЧНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МОДЕЛИ.....	98
10. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ СБОРКИ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	102
11. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА ПО 3D-МОДЕЛИ	108
12. РАБОТА С 2D-БИБЛИОТЕКАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D».....	115
12.1. Технология вставки стандартного изделия из библиотеки системы «КОМПАС-3D» в 2D-документ	116
12.2. Технология вставки стандартного редуктора из библиотеки системы «КОМПАС-3D» в сборочный чертеж.....	117
12.3. Технология вставки электродвигателя из библиотеки системы «КОМПАС-3D» в сборочный чертеж.....	121
12.4. Вставка в чертеж сортового проката из библиотеки системы «КОМПАС-3D».....	124
13. РАБОТА С 3D-БИБЛИОТЕКАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D».....	126
14. РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D».....	130
15. ПОВЕРХНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	134
15.1. Технология работы с командами панели инструментов «Поверхности».....	134
15.2. Технология создания поверхности методом вытягивания.....	135
15.3. Технология создания поверхности методом вращения	136
15.4. Технология создания поверхности командой «Кинематическая поверхность».....	136

15.5. Создание поверхности в 3D-пространстве по массиву точек	139
15.6. Создание поверхности в 3D-пространстве командой «Поверхность по сети кривых»	141
16. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КРИВЫХ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	144
16.1. Моделирование спиралей	144
16.2. Технология моделирования цилиндрической пружины сжатия ...	146
16.3. Технология создания чертежа пружины средствами модуля библиотеки «КОМПАС-SPRING» системы «КОМПАС-3D»	148
16.4. Пример расчета и построения 2D-чертежа пружины сжатия средствами модуля «КОМПАС-SPRING»	149
17. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ГИБА ИЗ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	154
17.1. Технология создания модели детали методом гiba из листового материала	154
17.2. Алгоритм построения развертки по выполненным сгибам	159
17.3. Моделирование элементов штамповки	160
18. РАСЧЕТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ СРЕДСТВАМИ МОДУЛЯ БИБЛИОТЕКИ «КОМПАС-SHAFT 2D»	163
18.1. Пример расчета цилиндрической зубчатой передачи	164
18.2. Выполнение силового анализа детали средствами модуля «КОМПАС-SHAFT 2D»	171
19. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С БИБЛИОТЕКОЙ «КОМПАС-SHAFT 3D» СИСТЕМЫ «КОМПАС-3D»	175
19.1. Пример расчета и моделирования шкива клиноременной передачи	176
19.2. Технология моделирования ступицы и посадочного отверстия шкива	178
19.3. Технология моделирования шпоночного паза в ступице шкива ..	179
20. ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПАРАМЕТРИЗАЦИИ	181
20.1. Рекомендации по использованию параметрических возможностей системы «КОМПАС-3D»	182
20.2. Создание параметризованного фрагмента	183

21. ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ.	
ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДЕЛЕЙ	190
21.1. Идеология параметризации в системе «КОМПАС-3D».	
Вариационная параметризация эскиза	190
21.2. Настройка параметрического режима	193
21.3. Работа с переменными в эскизе.....	194
22. НАСТРОЙКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ	
«КОМПАС-3D»	201
23. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ	
МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ СРЕДСТВАМИ МОДУЛЯ	
БИБЛИОТЕКИ «КОМПАС-SHAFT 3D».....	205
23.1. Назначение раздела «Механические передачи»	
модуля «КОМПАС-SHAFT 3D»	206
23.2. Алгоритм моделирования цилиндрического червяка	
червячной передачи средствами раздела	
«Механические передачи»	207
23.3. Технология моделирования червячного колеса	
средствами модуля библиотеки «КОМПАС-SHAFT 3D»	218
23.4. Технология моделирования цилиндрического	
косозубого зубчатого колеса средствами модуля библиотеки	
«КОМПАС-SHAFT 3D»	219
24. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЧНОСТНОГО АНАЛИЗА	
3D-МОДЕЛИ ДЕТАЛИ СРЕДСТВАМИ МОДУЛЯ	
БИБЛИОТЕКИ «АРМ FEM: ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ».....	220
24.1. Технология работы с модулем библиотеки	
«АРМ FEM: Прочностной анализ»	220
24.2. Технология приложения нагрузки к модели.....	223
24.3. Моделирование элементов сетки на 3D-модели	224
24.4. Просмотр результатов конечно-элементного анализа модели	227
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	230
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	232
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	233