

Содержание

1	Автоматизированное проектирование	1
	Программы автоматизированного проектирования	2
	Особенности SolidWorks	3
	Модели, состоящие из элементов	3
	Параметричность	3
	Построение модели твердого тела	4
	Цель разработки	4
	Каркасное представление и модель твердого тела	5
	Растровые (точечные) и векторные изображения	5
	Преобразование точечных изображений в векторные	6
	Векторные каркасные представления	6
	Другие представления модели	7
	Булевы и параметрические программы построения моделей	7
	Достоинства моделей твердых тел	9
	Почему твердые тела, а не каркасы	9
	Дополнительные достоинства модели твердого тела	10
	SolidWorks и большие изображения	11
	Язык программирования SolidWorks: Обзор	12
	Минимальные требования к системе	12
	Нужен ли двухпроцессорный компьютер	13
	Оперативная память и жесткий диск	13
	Графическая плата	14
	Монитор и размер экрана	14
	Выводы	15
	Вопросы и темы для обсуждения	16
2	SolidWorks: Предварительные замечания	17
	Эскизы: Предварительные замечания	17
	Элементы: Предварительные замечания	18
	Эскизируемые и наложенные элементы	18
	Интерфейс SolidWorks	19
	Начинаем создание новой детали	20
	Панели инструментов	20
	Рабочая область и FeatureManager	21
	Полоса-разделитель	22
	Управление окном FeatureManager	22
	Выбор плоскости	23
	Использование кнопок мыши	24
	Выбор объектов	24
	Фильтрация	24
	Контекстное меню	24
	Назначение средней кнопки мыши	25
	Визуализация плоскостей	25
	Использование диалогового окна Orientation	26
	Дополнительные замечания	26
	Предыдущий вид	26
	Использование панели инструментов Standard Views	27
	Функция Normal To	28
	Использование шаблонов	28
	Стандартные расширения файлов	28
	Расширения имен файлов шаблонов	28
	Сохранение шаблона и изменение свойств документа	29
	Выбор плоскости эскиза	31

Переход в режим эскиза	31
Цветовые коды эскиза	31
Отображение ошибок в SolidWorks	32
Переопределенные геометрические конструкции	32
Сообщение о причинах ошибки	33
Начало координат	33
Основы создания эскизов	34
Черчение эскизов	34
Информация, выводимая SolidWorks	34
Введение в ограничения	35
Выводы	37
Вопросы и темы для обсуждения	38
3 Объекты эскиза	39
Создание эскиза: Краткий обзор	39
Вывод на экран плоскости эскиза	40
Линии	40
Буксировка геометрических конструкций	41
Переход в режим выбора	41
Флажок Single command per pick	41
Дуги	42
Дуга с заданным центром	42
Касательная дуга	43
Дуга через три точки	44
Удаление объектов	44
Окружности	45
Эллипсы	46
Особенности построения эллипсов	46
Эллипс с указанием центра	46
Параболы	48
Прямоугольники	49
Параллелограммы	49
Прямоугольники, расположенные под углом	50
Многоугольники	50
Создание многоугольника	50
Редактирование многоугольника	51
Окно PropertyManager	51
Кнопка Move/Copy	53
Режимы Solve Mode и No Solve Mode	53
Информация	53
Флажок For Construction	53
Поле Layers	53
Сплайны	53
Флажок Alternate spline creation	54
Непропорциональные сплайны	55
Пропорциональные сплайны	55
Добавление и удаление управляющих точек	56
Упрощение сплайна	56
Добавление условия касательности для сплайна	57
Двигающийся кадр	57
Проверка кривизны сплайна	57
Справочная геометрия эскиза	57
Точки	58
Осевые линии	58
Вспомогательные объекты	58
Правила создания эскизов	59
Диалоговое окно Check Sketch for Feature Usage	61

Сохранение простоты эскиза	61
Создание полностью определенного эскиза	61
Изменение единиц измерения	62
Настройка масштабной сетки	62
Настройка привязки.	63
Добавление и удаление отношений	63
Основания	68
Типы элементов	68
Создание оснований.	69
Изменение масштаба и перемещение вида	71
Значки команд изменения масштаба.	72
Дополнительные способы изменения масштаба	73
Масштабирование с помощью средней кнопки мыши	74
Изменение масштаба в среде Windows 98	74
Режимы визуализации	75
Вывод невидимых кромок.	76
Вывод в перспективе	76
Вывод разрезов	77
Выводы	77
Вопросы и темы для обсуждения	78
4 Отлитые детали.	79
Детали, полученные путем вытягивания: Обзор	79
Выбор подходящей плоскости.	79
Определение наилучшего контура	79
Полная определенность эскиза	80
Обратная связь системы и буксировка геометрии	80
Обзор	80
Начало создания поворотной ручки	81
Эскизируемые элементы: Краткий обзор	81
Граничное условие Midplane	82
Методы редактирования	85
Граничное условие Blind	90
Граничное условие Up To Surface	90
Граничное условие Through All	93
Зеркальное отражение элементов эскиза	96
Зеркальное отражение существующей конструкции эскиза	97
Добавление отношения симметричности	98
Создание плоскостей	101
Предварительные замечания	101
Создание плоскости: Шаг 1	102
Выводы	109
Вопросы и темы для обсуждения	109
5 Выточенные детали	111
Элементы, полученные поворотом	111
Начинайте с осевой линии.	111
Правила для эскиза поворотной детали	112
Диалоговое окно Revolve Feature	114
Свойства размеров	115
Размеры, связанные с осевой линией.	115
Модификация стрелок	117
Изменение расположения полки выноски	117
Размеры для точки касания	118
Изменение точности размеров	119
Модификация размеров с помощью PropertyManager	120
Двойные размеры	121

Другие изменения размеров	121
Фаски	125
Фаска типа Angle-Distance и флажок Flip Direction	125
Фаска типа Distance-Distance и флажок Equal Distance.	125
Фаска типа Vertex-Chamfer	125
Другие инструменты эскиза.	126
Отсечение	126
Удлинение	127
Преобразование объектов	128
Смещенные объекты	129
Применение команды Offset Entities	129
Выбор контуров	131
Линия разъема	131
Линия пересечения	132
Создание двумерного эскиза	
с помощью команды Intersection Curve	132
Создание трехмерного эскиза	
с помощью команды Intersection Curve	133
Команды создания массивов на эскизе	134
Команда Linear Sketch Step and Repeat	134
Команда Circular Sketch Step and Repeat	137
Выводы	140
Вопросы и темы для обсуждения	141
6 Другие отлитые детали	143
Тонкостенные детали	143
Тонкостенные элементы	143
Элементы из листового металла	144
Оболочки	144
Команда Shell	144
Диалоговое окно Shell Feature	144
Оболочки со стенками разной толщины	146
Скругления.	147
Добавление скруглений на эскизе	147
Виртуальная резкость	149
Создание скруглений как элементов	150
Утилита Hole Wizard	157
Добавление часто используемых отверстий.	159
Простые отверстия	159
Элементы по сечениям	162
Корректный выбор профилей	164
Направляющие кривые.	164
Поле Center line	165
Ограничение Pierce	166
Другие параметры элемента по сечениям.	167
Линии разъема.	171
Уклоны и разделяющие линии	173
Добавление уклона с помощью разделяющей линии	173
Уклон с изломами	174
Кнопка Other Face и поле Face Propagation.	175
Построение уклона от нейтральной плоскости	176
Выводы	179
Вопросы и темы для обсуждения	180
Дополнительное упражнение	181

7 Детали из листового металла	183
Тонкостенные детали	183
Флажок Auto Fillet	185
Поворот незамкнутого контура	185
Тонкостенные элементы, полученные из замкнутого контура	186
Параметры торцевой пробки	186
Определение детали из листового металла	187
Сгибы	187
Элементы, добавляемые к дереву FeatureManager	187
Вставка сгибов	188
Стационарная грань	188
Использование таблицы сгибов	189
Выборка значений из таблицы допусков	190
Автоснятие напряжения	190
Процесс	191
Использование выреза без зазора	191
Переупорядочение и полоса отката	193
Отношения родитель/потомок	193
Использование полосы отката	194
Переупорядочение	195
Флажок Link to Thickness	198
Feature Palette	199
Применение Feature Palette	199
Инструменты формы	199
Команда Modify Sketch	201
Зеркальное отражение и другие действия с конструкциями эскиза	203
Элементы палитры	203
Редактирование объектов палитры	206
Разбиение библиотечных элементов	207
Детали палитры	207
Погашенные элементы	210
Свойства элемента	211
Дополнительные свойства элемента	212
Способы изменения цвета	213
Добавление сгибов к детали в плоском состоянии	215
Добавление линий сгибов: Корректные способы	216
Сгиб на нескольких выступах	216
Начало работы с плоской заготовкой	216
Определение грани, сохраняющей положение	217
Переупорядочение сгибов	217
Модификация сгибов	218
Изменение радиуса сгиба	218
Изменение угла сгиба	219
Изменение допуска сгиба	219
Автоснятие напряжения	219
Свернутые сгибы	220
Разрывы	221
Вставка разрывов	222
Задание величины зазора	222
Листовой металл: Заключительные замечания	223
Выводы	223
Вопросы и темы для обсуждения	224
Дополнительное упражнение	225

8	Массивы	226
	Создание массивов и возможные альтернативы	226
	Копирование и вставка элементов	226
	Буксировка при нажатой клавише Ctrl	228
	Линейные массивы	229
	Удаление элементов из массива	231
	Восстановление удаленных элементов	231
	Круговые массивы	234
	Задание центра кругового массива	235
	Флажок Equal spacing	236
	Геометрические массивы	236
	Флажок Geometry pattern	237
	Граничные условия	237
	Флажок Vary Sketch	238
	Диалоговые окна для создания массивов	240
	Параметры массивов	240
	Использование массивов элементов	242
	Создание массива из массивов	245
	Зеркальное отражение	247
	Зеркальное отражение всей детали	248
	Создание зеркальной детали	249
	Внешние ссылки	249
	Массивы, управляемые эскизом	250
	Создание массива, управляемого эскизом	251
	Изменение элементов массива, управляемого эскизом	251
	Массивы, управляемые таблицей	252
	Системы координат	252
	Условия создания массива, управляемого таблицей	253
	Изменение массива, управляемого таблицей	255
	Выводы	255
	Вопросы и темы для обсуждения	256
	Дополнительное упражнение	257
9	Пружины и резьбы	259
	Элементы по траектории	259
	Корректные профили	260
	Корректные направления	260
	Корректность эскизов элемента по траектории: Резюме	262
	Вырезы по траектории	264
	Управление ориентацией и скручиванием	267
	Спиральные направления	268
	Составные кривые	271
	Пружины	275
	Резьбы	277
	Резьба: Последние штрихи	278
	Пружины и резьбы: Заключительные замечания	279
	Свойства сечений	280
	Свойства материала	281
	Выводы	282
	Вопросы и темы для обсуждения	283
	Дополнительное упражнение	284

10	Конфигурация деталей	286
	Причины введения конфигураций	286
	Добавление конфигураций	287
	Копирование конфигураций	289
	Модификация конфигураций	289
	Конфигурации с размерами	290
	Таблицы проекта	290
	Связывание и внедрение	291
	Имена размеров	291
	Подготовка к созданию таблицы проекта	292
	Создание таблицы проекта: метод 1	293
	Вставка имен размеров	293
	Управление погашением элементов	295
	Специальные заголовки	295
	Сохранение электронной таблицы	296
	Вставка таблицы проекта	296
	Создание таблицы проекта: метод 2	297
	Редактирование таблицы проекта	299
	Редактирование таблицы проекта в отдельном окне	300
	Удаление конфигурации	300
	Заключительные замечания о редактировании	301
	Выводы	301
	Вопросы и темы для обсуждения	302
	Дополнительная задача	303
11	Создание чертежей	304
	Расширения имен файлов	304
	Двунаправленная ассоциативность	305
	Меню и панели инструментов чертежа	305
	Начало создания нового чертежа	306
	Шаблоны	308
	Отключение линеек	308
	Форматы чертежа	308
	Создание пользовательского формата чертежа	309
	Методы редактирования формата чертежа	309
	Добавление логотипа компании	310
	Формат без основной надписи	311
	Параметры листа	312
	Изменение размера чертежного листа	312
	Изменение масштаба листа	313
	Добавление листов чертежа	314
	Вставка видов	315
	Перемещение видов	317
	Изменение выравнивания вида	317
	Выравнивание по вертикали и по горизонтали	318
	Использование правой кнопки мыши	318
	Проекционные виды	319
	Вспомогательные виды	320
	Именованные виды	321
	Диалоговое окно Orientation	321
	Использование именованных видов	323
	Вид по модели	324
	Разрезы	325
	Активизация видов	325
	Параметры разрезов	327
	Выровненные разрезы	329
	Модификация свойств штриховки	330

Область штрихования	332
Представление вида	333
Вывод линий перехода	333
Характеристики представления вида, принятые по умолчанию	334
Скрытие отдельных кромок	335
Местные виды	336
Изменение масштаба видов	337
Параметры окружности детализации	338
Изменение линии сечения и окружности детализации	338
Виды с разрывами	339
Пустые виды	340
Нанесение размеров	342
DrawingManager	344
Удаление и перемещение размеров	345
Перемещение размеров между видами	345
Добавление справочных размеров	346
Изменение вида выносных линий	347
Добавление указателя центра и редактирование его свойств	347
Слои	348
Создание слоев	349
Выбор текущего слоя	349
Перемещение объектов между слоями	350
Выбор нескольких объектов: Дополнительные замечания	351
Удаление слоев	351
Включение/отключение отображения слоев	352
Форматирование линий	352
Примечания	353
Заметки	353
Условное обозначение отверстия	357
Условные обозначения резьбы	358
Допуски формы	360
Диалоговое окно Geometric Tolerance	360
Обозначение шероховатости поверхности	362
Обозначения сварных швов	363
Обозначение базы и ее местоположение	363
Примечания: Заключение	365
Блоки	365
Создание блоков	365
Вставка блоков	366
Редактирование блоков	367
RapidDraft	367
Создание чертежей RapidDraft	368
Синхронизация геометрии модели	369
Пользовательские свойства	369
Выводы	373
Вопросы и темы для обсуждения	375
Дополнительное упражнение	375
12 Сборки	377
Начало создания новой сборки	377
Вставка компонентов	378
Первый компонент	380
Зафиксировать или освободить?	380
Символы дерева FeatureManager	380

Условия сопряжения	381
Сборка с учетом движения	381
Добавление второго условия сопряжения	383
Перемещение и вращение компонентов	383
Перемещение компонента	383
Вращение компонентов	384
Вращение компонента вокруг оси или кромки	384
Оси	385
Временные оси	385
Оси, определенные пользователем	386
Параметры условий сопряжения в сборке	387
Предварительный вид сопряжения	387
Условия сопряжения других типов	387
Изменение условия сопряжения	389
Условия выравнивания	391
Автосопряжения	392
Массивы компонентов	393
Достоинства производного массива	396
Удаление компонентов массива	396
Скрытие компонентов	397
Добавление узлов	398
Погашение компонентов сборки	399
Свойства компонентов	401
Замена компонентов	402
Редактирование компонентов в сборке	403
Добавление элементов к компонентам сборки	403
Открытие файла детали	404
Редактирование детали	404
Проверка пересечений	405
Выявление столкновений	407
Динамический зазор	408
Элементы сборки	409
Область действия элемента сборки	410
Редактирование области действия элемента сборки	411
Массивы элементов сборки	411
Чертежи сборки	412
Разрезы сборки	412
Параметры области разреза	414
Спецификации	415
Структура диалогового окна Bill of Material Properties	416
Конфигурации и спецификации	420
Позиции	422
Системы координат	424
Выводы	425
Вопросы и темы для обсуждения	426

13 Полости, сердечники и литейные формы 428

Команда Cavity	428
Создание заготовки литейной формы	429
Создание полости	431
Деталь-основание	433
Вставка детали-основания	434
Внешние ссылки	434
Окончание создания литейной формы	436
Разрез по открытому профилю	437
Производные детали	440

Связи между файлами	440
Важность учета связей между файлами	440
Команда Edit in Context	441
Создание сердечника	441
Масштабирование	442
Создание покрывающих поверхностей	443
Поверхности разъема	444
Подготовка файла сборки для литейной формы	445
Создание новой детали в сборке	446
Сшитые поверхности	447
Основание сердечника	449
Завершение построения полости	450
Заключительные замечания	450
Выводы	451
Вопросы и темы для обсуждения	452
14 Сварка компонентов	453
Добавление сварных швов	453
Свариваемые поверхности	457
Сварные швы в особых ситуациях	458
Значки Update в дереве FeatureManager	459
Ассоциативность сварного шва	460
Файлы сварных швов	460
Обозначения сварных швов	461
Команда Join	462
Выводы	465
Вопросы и темы для обсуждения	466
15 Конфигурации сборки	467
Конфигурации сборок	467
Диалоговое окно Configuration Properties	468
Управление конфигурациями детали в сборках	469
Управление конфигурациями на чертежах	470
Отображение альтернативных компонентов	471
Покомпонентные виды сборок	472
Редактирование покомпонентного вида	476
Разнесение и сворачивание покомпонентного вида	477
Копирование покомпонентных видов	478
Покомпонентные виды на чертежах	478
Таблица проекта сборки	479
Таблицы проекта деталей и сборок	479
Обзор в рисунках	484
Выводы	485
Вопросы и темы для обсуждения	486
16 Более сложные вопросы работы со сборками	487
Производительность системы	487
Флажок Display plane when shaded	488
Флажок Infer from model	488
Производительность дисплея	489
Полутоновая окраска фона	489
Настройка производительности	490
Программы-расширения	491
Содержимое чертежного вида	491
Легковесные компоненты	492
Решение компонентов	493

Сокращение размера файла	493
Реконструкция сборки	494
Детали в контексте сборки	496
Добавление компонента	496
Внешние ссылки в сборке	497
Копирование файлов	498
Копирование сборок	498
Сохранение структуры каталогов	499
Копирование с внешними ссылками	499
Копирование деталей	500
Флажок Save as copy	501
Группы сопряжений	502
Конверты	503
Использование конвертов	503
Дополнительные методы выбора	504
Выводы	506
Вопросы и темы для обсуждения	506
17 Элементы дополнительных типов	508
Купола	508
Команда Share	510
Проектирование кривых	513
Проектирование кривой на грань	513
Построение кривой по двум проекциям	514
Трехмерные эскизы	515
Ограничения трехмерных эскизов	517
Сплайны в трехмерном пространстве	518
Усложненные скругления	520
Скругления с переменным радиусом	520
Уменьшенные скругления	521
Типы перекрытия	523
Гладкая стыковка граней	524
Выводы	527
Вопросы и темы для обсуждения	528
18 Гравировка надписей	529
Добавление надписи как элемента	529
Диалоговое окно Text	530
Обращение или поворот текста	531
Превращение текста на эскизе в элемент	531
Дополнительные сведения о текстовых элементах	533
Поверхности	534
Различия между поверхностями и твердыми телами	535
Создание поверхностей	535
Смещение поверхностей	536
Импортированные поверхности	537
Плоские поверхности	538
Текстовые элементы на криволинейных поверхностях	538
Выдавленный текст на криволинейной поверхности	539
Создание выпуклого текста на криволинейной поверхности	540
Изменение цвета	542
Задание цвета окраски элементов	545
Команда Edit Color	547
Выводы	548
Вопросы и темы для обсуждения	549

19	Импорт и экспорт файлов	551
	Импорт файлов	551
	Допустимые типы файлов	552
	Собственные файлы SolidWorks	553
	Чертежи AutoCAD и DXF-файлы	555
	Динамически подключаемые библиотеки	556
	IGES-файлы	557
	SAT-файлы программы ACIS	558
	STEP-файлы	558
	VRML-файлы	558
	Файлы Parasolids	559
	TIF-файлы	559
	Экспорт файлов	560
	Экспорт деталей и сборок	561
	Экспорт чертежей	568
	Экспорт в TIF-файлы	572
	Электронные чертежи	574
	Выводы	575
	Вопросы и темы для обсуждения	576
20	Настройка SolidWorks	577
	Диалоговое окно Customize	577
	Вкладка Toolbars	578
	Вкладка Commands	579
	Вкладка Menus	580
	Вкладка Keyboard	583
	Вкладка Macros	585
	Отмена настроек пользователя	589
	Feature Palette	589
	Изменение расположения файлов	590
	Добавление папок Feature Palette	591
	Вкладки диалогового окна New SolidWorks Document	592
	Освещение	592
	Свойства освещения	593
	Источники света	595
	Выводы	602
	Вопросы и темы для обсуждения	603