

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Отзывы и пожелания

Мы всегда рады отзывам наших читателей. Расскажите нам, что вы думаете об этой книге – что понравилось или, может быть, не понравилось. Отзывы важны для нас, чтобы выпускать книги, которые будут для вас максимально полезны.

Вы можете написать отзыв на нашем сайте www.dmkpress.com, зайдя на страницу книги и оставив комментарий в разделе «Отзывы и рецензии». Также можно послать письмо главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com; при этом укажите название книги в теме письма.

Если вы являетесь экспертом в какой-либо области и заинтересованы в написании новой книги, заполните форму на нашем сайте по адресу http://dmkpress.com/authors/publish_book/ или напишите в издательство по адресу dmkpress@gmail.com.

Список опечаток

Хотя мы приняли все возможные меры для того, чтобы обеспечить высокое качество наших текстов, ошибки все равно случаются. Если вы найдете ошибку в одной из наших книг, мы будем очень благодарны, если вы сообщите о ней главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com. Сделав это, вы избавите других читателей от недопонимания и поможете нам улучшить последующие издания этой книги.

Нарушение авторских прав

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательство «Books.kz» очень серьезно относится к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконной публикацией какой-либо из наших книг, пожалуйста, пришлите нам ссылку на интернет-ресурс, чтобы мы могли применить санкции.

Ссылку на подозрительные материалы можно прислать по адресу электронной почты dmkpress@gmail.com.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, благодаря которой мы можем предоставлять вам качественные материалы.

СОДЕРЖАНИЕ



От издательства 5

ПРЕДИСЛОВИЕ 12

1

ИНТЕРФЕЙС FUSION 360 28

Интерфейс 29

Панель быстрого доступа 30

Панель данных 31

Справка и ссылки 32

Куб вида 33

Панель Browser (Браузер) 34

Панель навигации 35

Таймлайн 36

Лента моделирования 38

Холст 45

2

ЭСКИЗЫ 48

Меню настроек 49

Единицы измерения 50

Эскизы и кривые эскиза 50

Плоскости эскиза 51

Начало эскиза 52

Инструменты меню Эскиз 52

Создание эскиза

прямоугольника 53

Ограничения 54

Палитра эскиза 55

Символы вывода и цвета 56

Выбор и удаление эскизов 57

Создание набора выбора 57

Редактирование эскиза 58

Перемещение и копирование

эскиза 58

Перемещение эскиза 58

Копирование эскиза 60

Размеры и уравнения эскиза 61

Размеры 61

Уравнения эскиза 62

Управляющие и управляемые

размеры 63

Инструменты создания эскиза 64

Линия 65

Прямоугольник 65

Круг 65

Дуга 66

Многоугольник 66

Эллипс 67

Паз 67

Сплайн 67

Коническая кривая 68

Точка 68

Текст 69

Подгонка кривых под контур

сечения сетки 69

Зеркало 70

Круговой массив 70

Прямоугольный массив 72

Проецирование 73

Размер эскиза 74

Эскиз на наклонной плоскости 75

Вставка эскизов во Fusion 75

Изменение эскиза 77

Смещение 77

Обрезка 77

Скругление	78
Удлинение.....	78
Разрезание	78
Масштабирование эскиза	78
Расчет коэффициента масштаба.....	79
Перемещение/копирование	79
Изменение параметров	80
Полезные приложения	81

3

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МОДЕЛИРОВАНИИ..... 83

Параметрическое моделирование	84
Таймлайн.....	86
Прямое моделирование	86
Параметрическое моделирование против прямого: что лучше?	86
Отношение родитель – потомок	87
Тела и компоненты	87
Тела.....	87
Компоненты	89
Копировать, Экземпляр, Вставить новый	91
Копирование	92
Экземпляр.....	92
Вставить новый.....	93
Перемещение	94
Внешняя ссылка, Редактировать на месте, Разорвать связь.....	94
Внешняя ссылка	94
Редактировать на месте	95
Разорвать связь	96
Создать базовый признак.....	96
Удалить, Удалить из истории, Скрыть.....	97
Удалить.....	97
Удалить из истории	98
Скрыть	98

Исправление выделенного желтым и красным в таймлайне....	99
Рабочий процесс моделирования	100
Инструмент Derive (Производное)	101
Случайные советы.....	103
Тормозит и глюки?.....	103
Странное поведение программы?	103
«Потерялась» модель?	103
Хотите повторить последнюю команду?	103
Используйте панель инструментов.....	103
Измените период времени офлайн-кеша	104
Исправление узкого диалогового окна	105

4

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО SOLID (ТВЕРДЫЕ ТЕЛА).....	106
Инструменты Create (Создать).....	108
Готовые тела.....	108
Отверстие и резьба.....	109
Создание тел с помощью инструментов конструирования	110
Выдавливание.....	111
Сравнение Extrude с Press Pull	113
Вращение.....	114
Выдавливание по траектории	114
Выдавливание по сечениям.....	116
Ребро жесткости и перемычка	117
Выдавливание текста	118
Массив и зеркальное отражение.....	119

Толщина и заполнение границ.....	121
Создать сетку и создать эскиз сечения сетки	123
Создать базовую функцию.....	124
Инструменты Modify (Изменить)	124
Нажать/Вытянуть.....	125
Скругление и фаска	125
Оболочка.....	127
Уклон.....	128
Масштабирование.....	129
Объединить.....	130
Смещение грани	130
Заменить грань.....	131
Разделить грань.....	132
Разделение тела	132
Силуэтный разрез.....	134
Выравнивание.....	134
Физический материал, внешний вид и управление материалом.....	135
Вычислить все	137
Применение узора Voronoi	138

5

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО SURFACE (ПОВЕРХНОСТЬ).....141

Что такое модель типа «поверхность»?	142
Создание кувшина	143
Тело: эскиз и вращение сплайна.....	144
Верх кувшина: смещенная плоскость, круг.....	145
Носик кувшина: зеркальное преобразование, обрезка и лофт.....	146
Дно: заплатка.....	147
Ручка/Эскиз: линия, скругление	148

Ручка/Тело: плоскость вдоль траектории, эллипс, выдавить по траектории	150
Обрезка ручки.....	151
Изменение положения ручки с помощью кругового массива.....	151
Толщина кувшина	152
Сшить, Расшить и Объединить	153
Направляемая поверхность	154

6

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО FORM (ФОРМЫ).....156

Что нужно знать	158
Эксперименты с симметрией и фильтрами выбора	159
Круговая симметрия.....	159
Зеркальная симметрия.....	163
Меню симметрии	165

Скульптинг с инструментами

Modify (Изменить)	166
Современный стул.....	166
Барный стул.....	167
Ваза	169

Импорт файла STL	173
Уменьшение количества полигонов файла STL.....	173
Преобразование файла STL в Solid	175
Сохранение вазы как файла STL ...	176

7

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО SHEET METAL (ЛИСТОВОЙ МЕТАЛЛ)178

Что нужно знать	180
------------------------------	-----

Сложенный и развернутый режимы	180
Развертка	181
Экспорт DXF-файла в платной и бесплатной версиях Fusion	182
Правила листового металла	182
Преобразование обычного компонента в компонент Sheet Metal	184
Инструменты Flange (Фланец) и Bend (Изгиб)	184
Фланец	186
Изгиб	189
Добавление отверстия	190
Создание параметрического коробка с крышкой	192
Эскиз прямоугольника	192
Создание параметров	192
Создание твердого тела	195
Применение физического материала к телу	195
Создание компонентов основания и крышки	196
Создание плоского фланцевого куска на дне блока	197
Создание основания	198
Доработка крышки	201

8

ГЕНЕРАТИВНЫЙ ДИЗАЙН	203
Зачем нужен генеративный дизайн?	204
Доступ к рабочему пространству Generative Design	205
Доступ к встроенным урокам	205
Интерфейс	207
Генеративный дизайн елки	208
Исследование	209
Редактирование модели	209
Пространство дизайна	210

Условия конструирования	211
Критерии конструирования	212
Материалы	213
Генерация	214
Исследование и создание	215
Редактирование результата генеративного дизайна	217
Модель Design	217
Сеточная модель	217

9

НАСТЕННЫЙ АРТ ИЗ ЭМОДЗИ	219
Найдите изображение	220
Используйте онлайн-конвертер для создания SVG-файла	221
Импорт и разблокировка SVG-файла	222
Добавьте круг	223
Моделирование эскиза	224
Скруглите модель	225
Добавьте отверстие под гвоздь ..	226
Сохраните модель локально как STL-файл	226

10

СПИННЕР	228
Нарисуйте круг для шарикоподшипника	229
Нарисуйте круг для четвертака ..	229
Разместите круги на расстоянии 30 мм друг от друга	230
Сместите круги	230
Скопируйте и размножьте круг ...	230
Нарисуйте дугу по трем точкам между кругами	232
Скопировать и создать массив дуги	233

Выдавите эскиз	233
Скруглите все кромки.....	234
Напечатанный спиннер	235

11

ШЕСТЕРНИ.....	236
Скачивание шестерни из каталога McMaster-Carr	237
Редактирование шестерни McMaster-Carr	238
Генераторы шестерен.....	240
Добавление инструмента Spur Gear (Прямозубая шестерня)	241
Моделирование планетарной зубчатой передачи	242
Генерирование зубчатых колес с прямым зубом.....	242
Моделирование кольцевой шестерни	244
Позиционирование шестерен...	246
Создание сборки.....	249

12

КРЕПЛЕНИЕ ДЛЯ ТЕЛЕФОНА НА ПРИБОРНУЮ ПАНЕЛЬ	253
Карандашный набросок – идея..	254
Импорт карандашного наброска..	255
Моделирование держателя	256
Обводка и копирование кронштейна	257
Редактирование эскизов окружностей кронштейна	257
Создание шарового шарнира...	260
Выдавливание эскиза кронштейна.....	260
Создание стержня.....	261
Скругление кромки кронштейна	262

Объединить все части клипсы...	263
Моделирование подставки	264
Создать сужающуюся форму....	264
Создать стержень.....	266
Создание гнезда.....	266
Вырезание отверстий гнезда...	268
Увеличение гнезда	269
Выравнивание гнезда и стержня	270
Масштабирование держателя и подставки.....	271
Вход в режим прямого моделирования.....	271
Измерение текущего размера кронштейна.....	271
Ввод коэффициента масштаба.....	272
Сохранение держателя и подставки отдельно в виде STL-файлов	273
Создать сборку	274
Преобразование тел в компоненты	274
Приземление основания	275
Выбор и активация соединения.....	275

13

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО DRAWING (ЧЕРТЕЖИ).....	278
Подготовка модели к отправке в рабочее пространство Drawing.....	279
Преобразование тел в компоненты.....	280
Настройка листа чертежа	280
Вход в рабочее пространство Drawing.....	281
Виды: базовые, проекционные и сечения	284

Базовый вид.....	284
Проекционный вид.....	284
Вид в разрезе.....	285
Аннотирование модели	285
Осевая линия.....	285
Размеры.....	286
Текст и выноска	287
Выноски.....	288
Таблицы и перечни элементов	288
Основная надпись	289
Экспорт листа в формате DXF	289

14

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО MESH (СЕТКА) И ПОДГОТОВКА К 3D-ПЕЧАТИ.....

292

Что такое сеточные модели и файлы STL?	293
Количество полигонов	294
Вставка файла STL	295
Доступ к рабочему пространству Mesh	297
Отключение таймлайна	297
Создание базовой функции	298
Инструмент Выбор	298
Инструменты модификации	300
Упрощение граней в рабочем пространстве Surface	300
Упрощение сетки	302
Перестроение сетки (Remesh)	304
Удаление граней	305
Плоский разрез	305
Обратные нормали и группы граней.....	307
Разделение и объединение	308
Стереть и заполнить, сглаживание.....	310
Создать закрытую сетку	311
Сохранение в формате STL	312

Экспорт STL	313
Слайсеры	314
Слайсер Fusion.....	314

15

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО MANUFACTURING (ИЗГОТОВЛЕНИЕ) 316

Что такое станок с ЧПУ?	317
Что такое траектория инструмента и G-код?	319
Инструмент Arrange (Разместить)	320
Изоляция шестерни и вход в рабочее пространство Manufacturing	322
Настройка траектории инструмента	323
Вкладка Machine (Станок)	324
Вкладка Stock Tab (Заготовка)	325
Выбор операции	326
Вкладки Operation (Операции) ...	327
Вкладка Tool (Инструменты)	328
Вкладка Geometry (Геометрия)	330
Вкладка Height (Высота).....	330
Вкладка Passes (Проходы)	331
Вкладка Linking (Связывание)	332
Редактирование файла	333
Симуляция	333
Постпроцессор	334
Расширения для изготовления	338

ОБ АВТОРЕ339

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....340

ПРЕДИСЛОВИЕ

Итак, у вас есть 3D-принтер или станок с ЧПУ, и вы хотите присоединиться к новой промышленной революции! Вы хотите создавать оригинальные конструкции или адаптировать эти конструкции под конкретных клиентов. Это значит, что вы не можете просто скачивать и печатать файлы других людей, – вам нужно самостоятельно осваивать программное обеспечение. Если вы только учитесь этому или уже переросли стартовые приложения, вы попали по адресу! С этой книгой вы вскоре начнете создавать собственные конструкции в программном обеспечении Autodesk Fusion 360. Так что налейте любимый напиток, запустите компьютер и продолжайте чтение.

ЧТО ТАКОЕ FUSION 360?

Fusion 360 – это программа, которая позволяет создавать трехмерные конструкции, также называемые моделями (рис. 1). Autodesk выбрала название Fusion, потому что в ней объединено (fused) несколько разных типов программного обеспечения. С помощью Fusion 360 вы можете выполнять задачи компьютерного проектирования (CAD), компьютерного изготовления (CAM) и компьютерного инженерного анализа (CAE). Возможности CAD позволяют моделировать практически все что угодно (рис. 2). Возможности CAM позволяют генерировать код для управления станками с ЧПУ для резки, гравировки и токарной обработки. Возможности CAE позволяют анализировать оптимальные эксплуатационные характеристики модели. И она предлагает несколько способов моделирования.

Fusion 360 может создавать анимации (видеоролики), выполнять рендеринг (добавлять модели реалистичные цвета и текстуры), проводить симуляции (проверки на прочность) и отображать модель в виде комплекта масштабированных 2D-чертежей. Fusion позволяет собирать детали модели в сборку, то есть

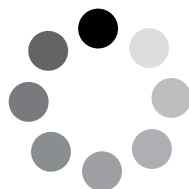


Рис. 1. Autodesk Fusion 360

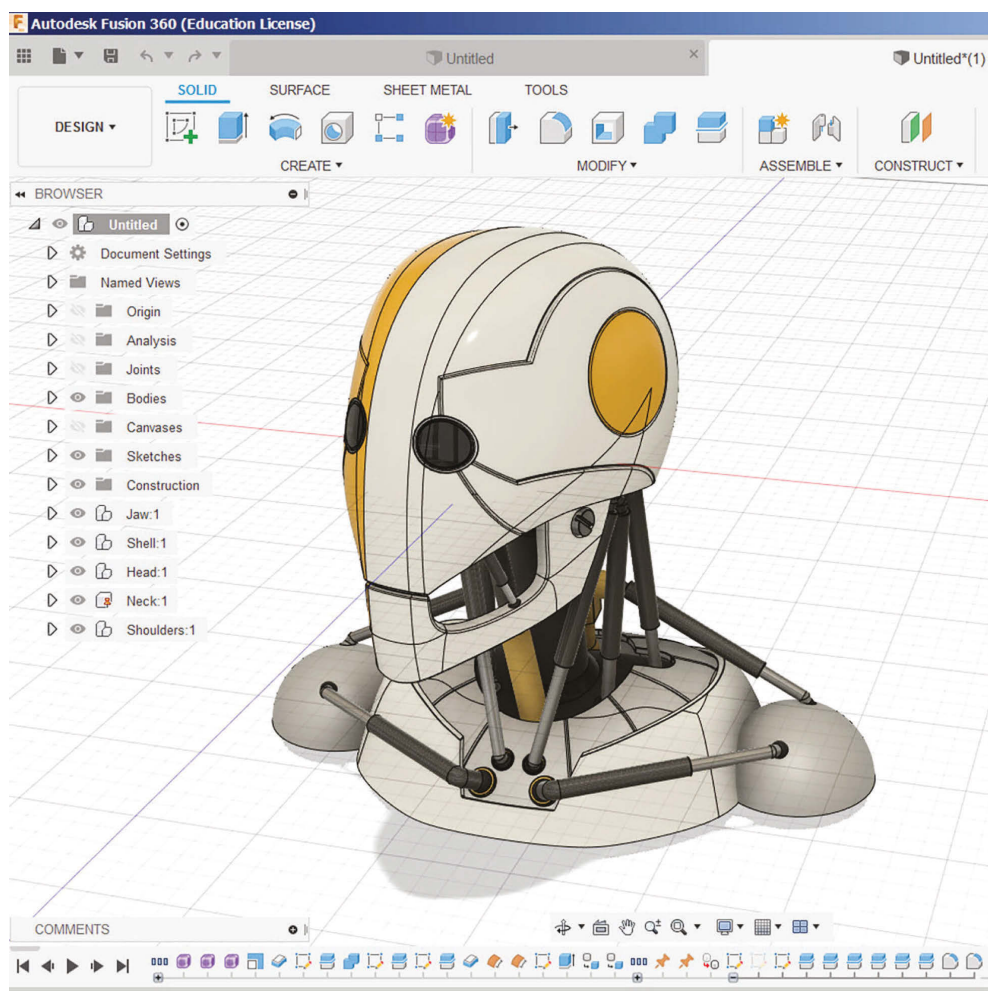


Рис. 2. Робот из галереи Fusion 360

в конструкцию с несколькими компонентами, и применять кинематические соединения. Вы можете совместно работать над проектами с помощью Fusion Team – облачного рабочего пространства Autodesk. Многие проприетарные¹ типы файлов можно импортировать во Fusion, а свои файлы вы можете экспортировать в форматы, которые импортируются в другие программы. Пользователям программ BIM (информационное моделирование зданий) следует знать, что Fusion не является BIM-программой, поэтому ее модели нельзя интегрировать с BIM-программами, такими как Revit.

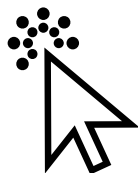
Fusion 360 – это мощная программа, и она может показаться сложной, но при этом она подходит для пользователей всех уровней. Независимо от того, новичок ли вы в моделировании, любитель или опытный инженер, вы найдете это программное обеспечение полезным. Просмотрите галерею Fusion 360 по адресу gallery.autodesk.com/fusion360, чтобы увидеть конструкции, созданные такими же пользователями, как вы. Многие из них доступны для скачивания.

В ОБЛАКЕ

Хотя файлы программы Fusion хранятся и запускаются на вашем Mac или ПК, Fusion работает онлайн, и ваши файлы по умолчанию сохраняются онлайн. Это значит, что вы никогда их не потеряете и сможете получить доступ отовсюду. Работа онлайн предоставляет максимум функциональности, но, если ваше интернет-соединение или серверы Autodesk недоступны, вы можете работать и хранить файлы офлайн, а затем синхронизировать их позже. Также существует приложение Fusion для мобильных устройств iOS и Android, которое позволяет просматривать файлы, совместно работать и делать пометки.

ТИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ, КОТОРЫЕ МОЖНО ВЫПОЛНЯТЬ ВО FUSION 360

Fusion 360 создает твердотельные, поверхностные, органические и листовые металлические модели. Она также работает с импортированными сетчатыми моделями STL. Вы можете моделировать параметрически, напрямую и генеративно. Давайте рассмотрим эти разные типы моделей и способы моделирования.



¹ Проприетарные типы файлов (proprietary file formats) – это форматы файлов, которые разрабатываются и контролируются одной компанией (например, Autodesk, Adobe, Microsoft), и их внутренняя структура не является открытой или публично документированной. Такие файлы можно полноценно открывать, редактировать и сохранять только в «родной» программе этой компании (или в очень ограниченном числе совместимых приложений). Примеры: .dwg (AutoCAD), .ipt/.iam (Inventor), .f3d (Fusion 360), .psd (Photoshop). В отличие от открытых форматов (например, .stl, .obj, .step, .pdf), проприетарные файлы часто содержат уникальные данные и метаданные, которые теряются или искажаются при конвертации в другие форматы. – *Прим. ред.*

ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Solid modeling (твердотельное моделирование) – это процесс, в котором вы добавляете примитивные геометрические формы, такие как кубы и цилиндры, друг к другу или вычитаете их друг из друга. Технический термин для этого – моделирование по методу конструктивной твердотельной геометрии (CSG). Вы также можете создавать 2D-эскизы и выполнять операции для превращения их в трехмерные объемы (рис. 3). Технический термин для этого – моделирование по граничному представлению (BREP). Твердотельные модели похожи на камни: у них сплошной объем внутри.

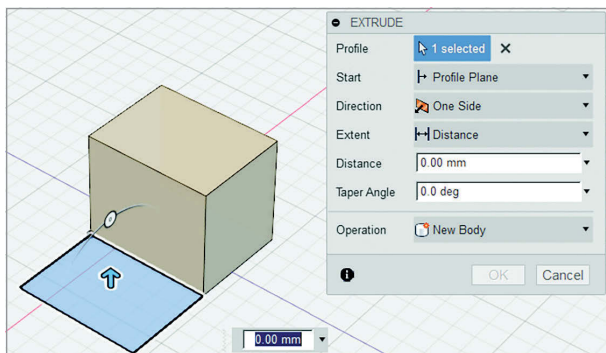


Рис. 3. Выдавите синий эскиз вверх, чтобы создать твердотельный параллелепипед

ПОВЕРХНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Surface modeling (поверхностное моделирование) создает плоские геометрические объекты, у которых есть только грани (поверхность), но нет объема. Грани таких объектов можно удалять, обнажая пустую внутреннюю часть (рис. 4). Существуют разные виды поверхностных моделей, наиболее распространенные – полигональные, Т-сплайновые¹ и NURBS². Полигональные

¹ Т-сплайны (T-Splines) – это технология математического моделирования поверхностей свободной формы, которая сочетает преимущества NURBS (традиционные сплайны) и полигонального моделирования. В отличие от обычных NURBS, где поверхность строго ограничена сеткой контрольных точек, Т-сплайны позволяют создавать поверхности с произвольной топологией: добавлять или удалять контрольные точки в любом месте без нарушения непрерывности, избегать лишних изопараметрических линий и легко моделировать органические, сложные формы без швов. Именно на Т-сплайнах построена рабочая область Форма (Form) в Autodesk Fusion 360 – это основной способ создания гладких, высококачественных поверхностей для промышленного дизайна, игрушек, органики, корпусов и других изделий, где важна эстетика и плавность. – *Прим. ред.*

² NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines, неравномерные рациональные В-сплайны) – это математический метод описания кривых и поверхностей в компьютерной графике и САПР, который позволяет точно и плавно моделировать сложные формы с помощью контрольных точек, весов и узловых векторов. NURBS-поверхности обладают высокой точностью, непрерывностью (до C2 и выше), возможностью локального редактирования и идеально подходят для создания гладких, промышленно точных моделей (корпуса техники, автомобильный дизайн, авиация, ювелирные изделия, судостроение). В отличие от полигональных сеток, NURBS дают идеально гладкие поверхности без видимых граней, а в отличие от Т-сплайнов – строго следуют прямоугольной сетке изопараметрических линий, что делает их классическим стандартом в CAD-программах (Rhino, SolidWorks, CATIA, Alias, Fusion 360 в режиме поверхностей). – *Прим. ред.*

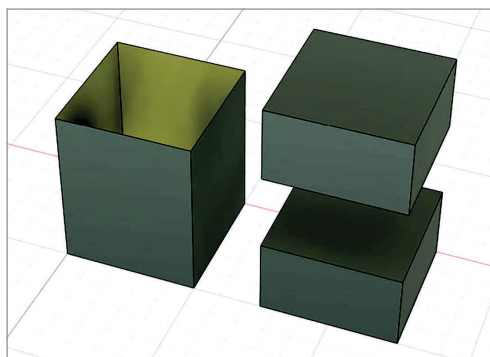


Рис. 4. Поверхностная модель (слева) и твердотельная модель (справа)

накладные панели и корпуса электроники. Во Fusion есть инструменты, которые позволяют добавлять фланцы, сгибы и генерировать развертки для их изготовления (рис. 5).

поверхностные модели имеют прямые плоские грани. Т-сплайновые и NURBS – криволинейные и нерегулярные. Fusion 360 создает полигональные и Т-сплайновые модели.

ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Модели **Sheet Metal** (листовые) представляют из себя изделия, изготовленные из тонких плоских заготовок, такие как декоративные

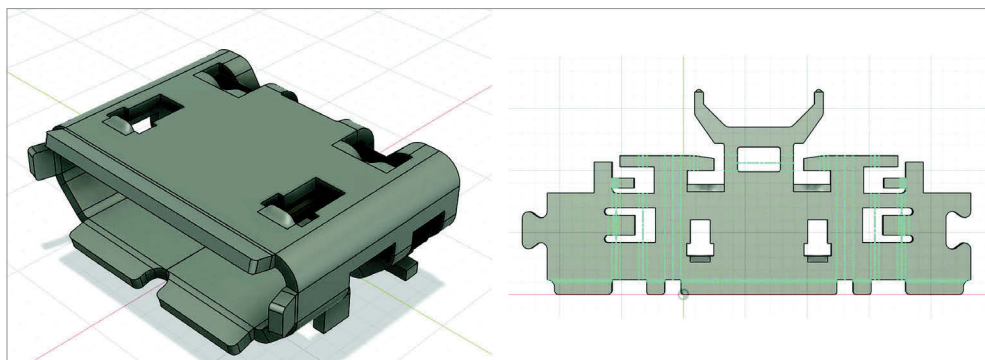


Рис. 5. Модель микроразъема USB и сгенерированная из нее плоская развертка

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМ

Form modeling (моделирование форм) создает Т-сплайны – поверхностные модели, состоящие из криволинейных четырехсторонних патчей (рис. 6). Вы можете моделировать такую модель, толкая и вытягивая полигоны и перемещая контрольные

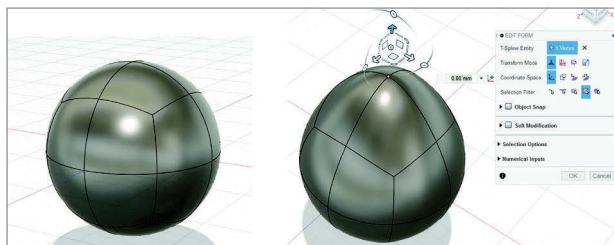


Рис. 6. Этот квадросфероид сделан из полигонов Т-сплайна. Редактируйте его путем перетаскивания

редактирующие) точки. Можно создавать сложные органические формы. Моделирование Т-сплайнами сочетает лучшее от других типов поверхностного моделирования. Например, оно более гибкое, чем полигональное моделирование, и менее сложное, чем

моделирование NURBS. Т-сплайны можно преобразовать в NURBS, если вы хотите экспортировать модель в другую программу, работающую с ними. Также их можно преобразовать в твердотельную модель. Такие модели можно создавать только в режиме прямого моделирования, не параметрическом, но при работе появляется непараметрический таймлайн¹, который позволяет вернуться к конкретным формам для редактирования.

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ И ПРЯМОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- **Параметрическое моделирование:** параметрический дизайн – это последовательность признаков, которые вычисляются по порядку, создавая зависимости между признаками. Параметрическое моделирование выполняется с ограничениями, параметрами и таймлайном действий², который появляется по мере работы. Вы можете редактировать размеры по отдельности; например, если вы смоделировали стену шириной 6 дюймов, эта стена останется шириной 6 дюймов, даже если вы удвоите весь план этажа. Признаки (также называемые атрибутами) и параметры модели можно изменять, обращаясь к ним на таймлайне. Все, что находится выше по потоку, автоматически обновится для учета изменения.
- **Прямое моделирование:** это проектирование путем толкания, вытягивания и скручивания модели. Модель в режиме прямого моделирования более интуитивна в создании и редактировании, чем параметрическая, но, поскольку отсутствует временная шкала, вы не можете изменить признак или параметр и увидеть, как все выше по потоку автоматически обновится в ответ. Если вы уже привыкли работать с программой прямого моделирования CAD, вы можете выбрать режим прямого моделирования во Fusion, чтобы он был похож на привычный.

¹ Непараметрический таймлайн во Fusion 360 – это режим прямого моделирования (Direct Modeling), в котором история операций (таймлайн) отключена или отсутствует. В таком случае модель редактируется напрямую, без фиксации последовательности изменений и параметров – любые правки применяются сразу к геометрии без возможности вернуться назад по шагам или автоматически обновить связанные элементы. – *Прим. ред.*

² Таймлайн действий (Timeline) в Autodesk Fusion 360 – это хронологическая последовательность всех операций моделирования, которая отображается в нижней части экрана в виде горизонтальной шкалы с маркерами (каждый маркер – это отдельная функция: выдавливание, скругление, массив, зеркальное отражение и т. д.). Он фиксирует порядок создания модели в параметрическом режиме: каждая операция зависит от предыдущих, и при изменении ранней операции последующие автоматически пересчитываются. Таймлайн позволяет возвращаться к любому шагу, редактировать его, подавлять (suppress), перетаскивать для изменения порядка или полностью отключать (режим прямого моделирования). Это основа параметрического подхода Fusion – если таймлайн включен, модель полностью управляется историей конструирования. – *Прим. ред.*

ГЕНЕРАТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Generative modeling (генеративное моделирование) – это процесс, в котором ваше изделие проектирует искусственный интеллект. Вы задаете параметры и ограничения, а программное обеспечение генерирует конструкции на их основе (рис. 7). Затем вы выбираете, какая вам нужна. Если ни одна не подходит, задаете дополнительные параметры для программной разработки. Этот процесс рассмотрения называется машинным обучением. Генеративный дизайн – это не отдельная программа. Это функция, встроенная в программные продукты.



Рис. 7. Генеративно спроектированный стул из галереи Fusion 360

СЕТОЧНЫЕ МОДЕЛИ

Mesh model (сетка) – это полигональная поверхностная модель, которая создается при преобразовании исходной модели из программы, в которой она была создана, в формат STL или OBJ, используемые для 3D-печати. Такие файлы часто имеют очень большое количество полигонов (рис. 8), и их трудно

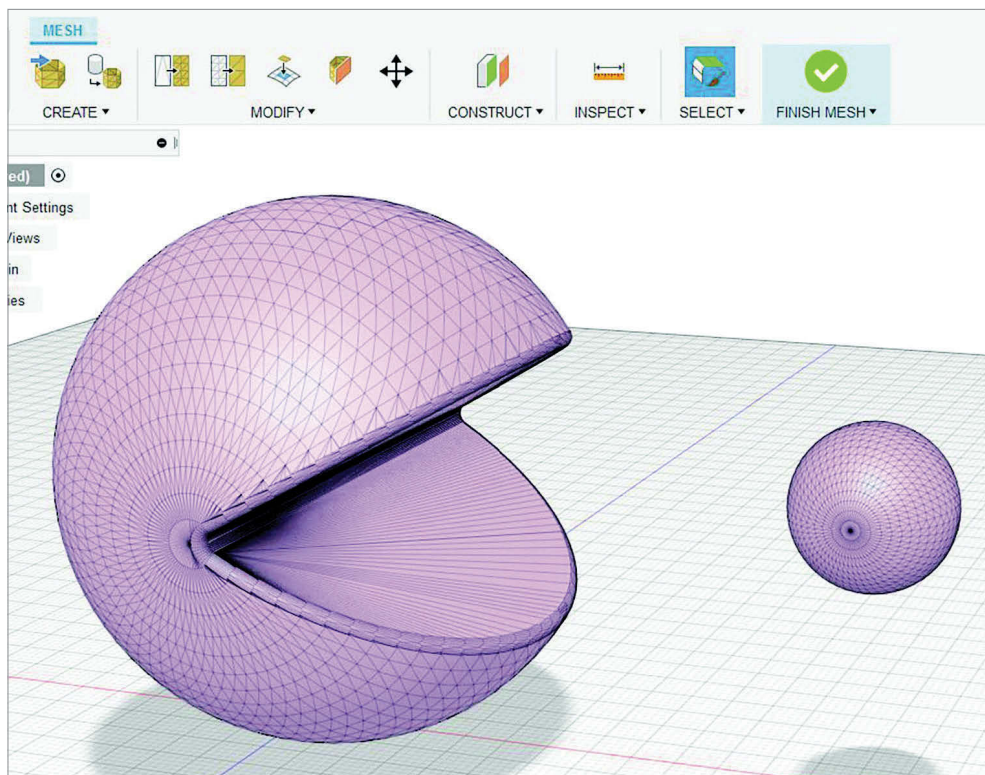


Рис. 8. Эта сетка – файл STL, импортированный во Fusion

редактировать. Однако вы можете импортировать их во Fusion, изменить количество полигонов, выполнить базовый обработку с целью оптимизации и преобразовать в твердотельные модели – задача, обычно выполняемая для объединения их с другими твердотельными моделями.

ЧТО МЫ БУДЕМ ДЕЛАТЬ В ЭТОЙ КНИГЕ

Эта книга объясняет начинающим дизайнерам и конструкторам среднего уровня, как использовать программное обеспечение Fusion 360. Цель – повысить вашу уверенность путем создания проектов возрастающей сложности, каждый из которых демонстрирует новые приемы. Наличие предварительных знаний моделирования ни в этой, ни в любой другой CAD-программе не предполагается. Мы будем выполнять параметрическое, прямое, твердотельное, поверхностное, свободное моделирование (моделирование форм) и листовое моделирование, создавать сборку с соединениями, немного поработаем в областях сетчатых моделей и генеративного дизайна. Мы создадим трехмерные документальные чертежи из проекта и проведем другой проект через рабочее пространство CAM. Мы будем делать проекты с нуля, создавать их из импортированных эскизов и редактировать загруженные файлы. Также обсудим лучшие практики оптимизации цифровой модели для 3D-печати.

Главы 1–8 содержат общую информацию по созданию эскизов, моделированию и редактированию, а также небольшие проекты, поэтому читайте их первыми. Главы 9–12 содержат более крупные проекты, которые повторяют эту информацию, объясняют ее подробнее и развивают дальше. Главы 13–15 показывают, как изготавливать ваши конструкции. В каждой главе есть врезки с советами по использованию программного обеспечения, печати и решению распространенных проблем. Я рекомендую читать главы последовательно, поскольку информация накапливается от одной главы к следующей.

ЧТО ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ЗАПУСКА FUSION

Системные требования, актуальные на текущий момент для запуска программного обеспечения:

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

- Microsoft® Windows® 8.1 (64-разрядная)
- Microsoft® Windows® 10 (64-разрядная)

ТИП ПРОЦЕССОРА

- 64-разрядный процессор (32-разрядные и ARM не поддерживаются), 4 ядра, 1.7 ГГц Intel Core i3, AMD Ryzen 3 или выше ОЗУ
- 4 Гб оперативной памяти (при использовании встроенной графики рекомендуется 6 Гб или больше)

ВИДЕОКАРТА

- Поддерживается DirectX 11 или выше
- Выделенная видеокарта с 1 Гб видеопамати или больше
- Встроенная графика при 6 Гб оперативной памяти или больше

СВОБОДНОЕ МЕСТО НА ДИСКЕ

- 3 Гб места на накопителе

РАЗРЕШЕНИЕ ЭКРАНА

- 1366×768 (настоятельно рекомендуется 1920×1080 или выше при масштабе 100 %)

УСТРОЙСТВО УКАЗАНИЯ

- Мышь или трекпад, совместимые с HID, опционально планшет Wacom® и поддержка 3Dconnexion SpaceMouse®

ИНТЕРНЕТ

- Скорость загрузки 2.5 Мбит/с или выше; скорость отдачи 500 Кбит/с или выше

Fusion можно использовать с трекпадом, но лучше всего подходит мышь с двумя кнопками и колесиком прокрутки. Левая кнопка выполняет выбор, правая кнопка вызывает контекстные меню и служит клавишей **Enter**, а колесико прокрутки выполняет вращение и масштабирование.

3DCONNEXION SPACE MOUSE

Вариант для пользователей как ПК, так и Mac – специализированная мышь, предназначенная для программ моделирования. Компания 3Dconnexion выпускает множество разных моделей Space Mouse; на рис. 9 показана одна из них. Она работает подобно игровому контроллеру, объединяя инструменты навигации программы моделирования – масштабирование, панорамирование и орбиту – в одном устройстве. Она также позволяет наклонять, вращать и кренить модель. Space Mouse используется вместе с обычной мышью. Левый и правый клики выполняются обычной мышью, а перемещение по модели – с помощью 3D-мыши. Кроме того, вы можете запрограммировать на нее наиболее часто используемые инструменты, чтобы получать к ним доступ, просто кликая в любом месте экрана.



Рис. 9. Space Mouse от 3Dconnexion

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru