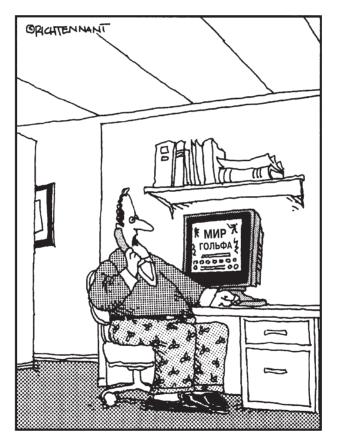
Часть II

Создание сложных моделей в 3ds Max



Не могу понять, в чем дело. Каждый раз, когда я оживляю человека, направляющегося в гольф-клуб, пропадает небольшой фрагмент начальной страницы

06-ch04.indd 95 29.07.2008 18:19:49

В этой части...

Трехмерная графика родилась примерно тогда же, когда первому человеку на планете захотелось вырезать фигурку из дерева или высечь образ животного из камня. В самой природе человека заложено желание повторить увиденное в 3D. И до появления компьютеров человек успешно создавал свои трехмерные шедевры, правда, осуществлять свои задумки он мог исключительно с помощью скульптуры. И в этом виде искусства человек преуспел. Самые большие мастера оставили после себя такие потрясающие скульптуры, глядя на которые и спустя столетия не верится, что перед глазами всего лишь бездушные материалы, такие как мрамор, гипс или бронза.

Со временем желание творить в трех измерениях человек перенес в компьютер. Некоторые принципы создания модели остались неизменными, например, во многих программах работы с трехмерной графикой можно встретить инструменты трехмерной лепки, позволяющие редактировать трехмерный исходный материал, растягивая и вдавливая поверхность в любом месте, полобно глине.

В данной части вам предстоит окунуться в мир самых разных техник создания сложных объектов в 3ds Max.

06-ch04.indd 96 29.07.2008 18:19:49

Глава 4

Моделирование с использованием сплайнов

В этой главе...

- ▶ Сплайны трехмерные кривые в 3ds Max
- Редактируемый сплайн и его преимущества
- Различные способы сплайнового моделирования

о сих пор мы рассматривали лишь простейшие действия с объектами. Пришла пора расширить ваши знания и познакомить с арсеналом более сложных инструментов 3ds Max. И первым на очереди будут трехмерные кривые — сплайны.

Ч.1. Зачем нужны сплайны

Одной из разновидностей объектов 3ds Мах являются *сплайны*, или трехмерные кривые. Для чего нужны сплайны? Их роль в трехмерном моделировании просто огромна. Не зря этот тип объектов выделен на командной панели в отдельную категорию Shapes (Фигуры) — ее кнопка вторая слева (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Сплайны на командной панели

С одной стороны, с помощью трехмерных кривых можно моделировать все, что по внешнему виду напоминает длинные трубки — шнурки на ботинках, электрические провода, рельсы и т.д. Но это — лишь очевидная область применения сплайнов. На самом же деле из сплайнов можно создавать гораздо более сложные объекты.

06-ch04.indd 97

Как вы сможете убедиться, прочитав следующие главы книги, в 3ds Мах существует много приемов создания трехмерных моделей (с помощью модификаторов, булевых операций, средствами полигонального моделирования и пр.).

Моделирование с использованием сплайнов — это отдельный раздел трехмерной графики. С помощью сплайнов можно, например, быстро создать любую поверхность вращения: бокал, плафон для люстры, кувшин, компакт-диск и т.д. Сплайны широко используются при создании различных декоративных элементов: плетеных браслетов, резных узоров на мебели, кованых калиток и т.д. Наконец, сплайновый каркас может быть основой для создания трехмерных моделей сложной формы, таких как автомобили, корабли и даже лица персонажей.

4.1.1. Какими бывают сплайны

В 3ds Мах имеются сплайны различной формы, с помощью которых можно создать наиболее часто встречаемые геометрические фигуры: круг (Circle), прямоугольник (Rectangle), звезда (Star), эллипс (Ellipse), дуга (Arc).

Если же необходимо создать кривую какой-то особой формы, используется объект Line (Линия). Этот объект имеет гибкие параметры настройки, с помощью которых можно видоизменять форму сплайна по своему усмотрению (рис. 4.2).

Что же касается всех остальных сплайновых объектов, то они тоже могут быть наделены теми же возможностями редактирования, что и объект Line (Линия), если выполнить одно из двух действий.



Рис.4.2. Сплайн Line (Линия) имеет множество параметров настройки

- ✓ Выделить сплайн, щелкнуть в окне проекции правой кнопкой мыши и выбрать в раскрывшемся контекстном меню команду Convert To⇒Convert to Editable Spline (Преобразовать⇒Преобразовать в редактируемый сплайн) (рис. 4.3).
- ✓ Выделить сплайн и применить к нему модификатор Edit Spline (Редактирование сплайна), выбрав его из списка Modifier List (Список модификаторов) на командной панели или в подменю Modifiers⇒ Patch Spline Editing (Модификаторы⇒ Редактирование патчповерхности/сплайна).

Ч.2. Редактируемые сплайны

Трехмерная графика — это столь сложная область, что те люди, которые сделали ее своей профессией, отвечают только за определенный этап создания трехмерной сцены. Аниматор знает тонкости настройки реалистичной ходьбы персонажа, визуализатор безошибочно назовет оптимальные параметры освещения, а текстур-

06-ch04 indd 98

щик сходу может назвать параметры создаваемого материала. Однако, независимо от того, над каким из этапов создания трехмерной сцены вы будете работать, вам обязательно пригодится умение работать с редактируемым сплайном.

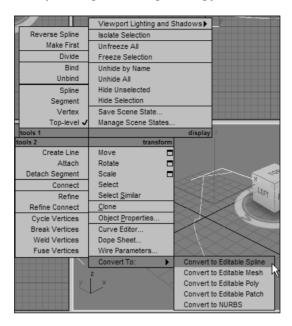


Рис. 4.3. Преобразование трехмерной кривой в редактируемый сплайн

На первый взгляд может показаться, что это абсурдно. "Зачем для человека, который, например, занимается одним только освещением, знать, как управлять формой сплайна?" — спросите вы. Все очень просто. Представьте себе, что этому человеку поручили настроить освещение неоновой вывески. После серии неудачных опытов он приходит к выводу, что плохое освещение — это результат неудачного орнамента. Чтобы исправить ситуацию, он, не прибегая к помощи коллегимоделлера, делает несколько улучшений в форме неоновой надписи, и освещение становится намного лучше.

А теперь представьте себе, что за каждой мелочью он должен обращаться к коллегам по работе: "Слушай, Влад, не уделишь ли ты мне еще минутку, чтобы исправить этот сплайн? А то эта форма кривой мне тоже не нравится!.."

Вы еще сомневаетесь, нужно ли вам знать сплайны? Тогда представьте себе на секунду, что человеку, который специализируется на текстурах, поступило задание сделать материал для металлической иглы, лежащей на столе. Но, как назло, под рукой не оказывается нужной текстуры, а делать новый рисунок в Photoshop очень долго. И тогда в голову этому человеку приходит спасительная мысль — он создает в окне проекции сплайн и "наматывает" его в клубок. После этого еще один сплайн используется для того, чтобы продеть его в ушко иголки. Немного фантазии, и уже никто не заметит недостатки текстуры, сделанной на скорую руку, потому что иголка рядом с клубком ниток выглядит, как настоящая. Убедительно?

4.2.1. Рыболовный крючок для спиннинга

Умение управлять формой сплайна — это так же необходимо, как важно школьнику выучить таблицу умножения. И сделать это не менее просто. Повторите пример, который позволит вам научиться управлять сплайном, редактировать его форму и выполнять различные манипуляции. Итак, моделируем рыболовный крючок для спиннинга.

Этот крючок будет сделан из одних только сплайнов и будет похож на настоящий настолько, насколько нам это позволит инструментарий для работы с редактируемым сплайном. Прежде всего давайте разберемся, как будет выглядеть такая модель и из каких элементов она будет состоять. Это — тройной крюк наподобие того, что бросают в приключенческих фильмах, взбираясь на стены по веревкам. В основании этого крюка должна быть петля для крепления лески, а на концах каждого из трех крючков должна быть так называемая "бородка", которая удерживает рыбу и не дает ей уплыть, если наживка проглочена.

4.2.1.1. Создание первоначального сплайна

Начнем с того, что перейдем в окно проекции Front и с помощью инструмента Line (Линия) нарисуем сплайн примерно такого вида, как показано на рис. 4.4.

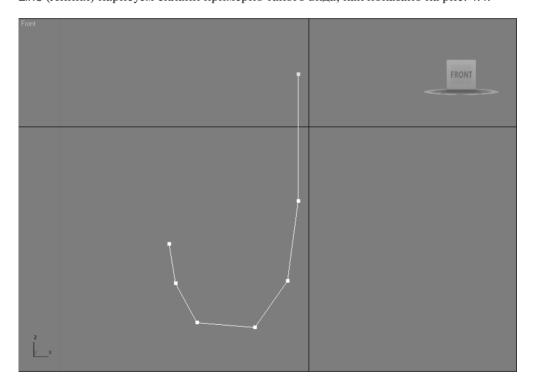


Рис. 4.4. Создание сплайна неточной формы

Главное достоинство сплайнового объекта Line (Линия) заключается в том, что этот сплайн обладает всеми свойствами редактируемого сплайна, т.е. его форму

можно корректировать так же, как и в случае с кривой Editable Spline (Линия). Это означает, что мы можем управлять подобъектами трех типов — вершинами, сегментами и сплайновыми элементами.

4.2.1.2. Редактирование формы сплайна в режиме редактирования вершин

Столь ломаная кривая у нас получилась из-за того, что эту линию мы создавали быстрыми щелчками мыши, задавая, таким образом, в каждой вершине тип излома Corner (Угол). Чтобы крюк принял округлую форму, этот тип излома в вершинах следует поменять на альтернативные варианты. Один из наиболее гибких в настройке типов излома — тип излома Bezier (Безье). Вид этого типа излома очень легко и удобно изменять, используя специальные маркеры касательных.

Переключимся в режим работы с вершинами (Vertex) нашего сплайна и выделим "ломаные" вершины. После этого в контекстном меню, раскрываемом щелчком правой кнопкой мыши, выберем команду Bezier (Безье) (рис. 4.5-4.6).

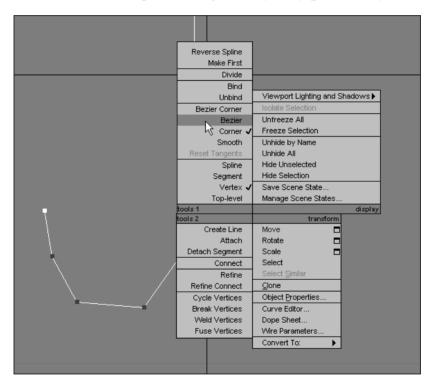


Рис. 4.5. Выбор типа излома Bezier (Безье)

Теперь сплайн не имеет резких углов, но до идеальной формы ему еще далеко. Поэтому, все еще находясь в режиме редактирования вершин (Vertex), изменим положение маркеров касательных, стараясь найти такое расположение, при котором касательные не пересекали бы линию сплайна. При этом сплайн станет более ровным (рис. 4.7).

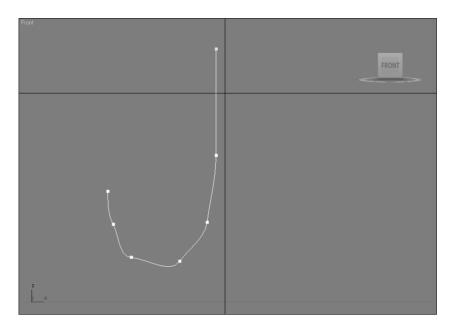


Рис. 4.6. Форма сплайна после назначения вершинам типа излома Bezier (Безье)

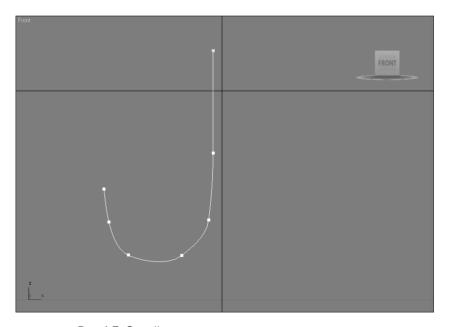


Рис.4.7. Сплайн после редактирования точек излома

4.2.1.3. Придание сплайну толщины

По умолчанию никакой из сплайнов не визуализируется ни на этапе конечной визуализации, ни в окне проекции. Однако, если мы создаем модель из сплайна,

Часть II. Создание сложных моделей в 3ds Max

нам нужно включить отображение толщины трехмерной кривой как для конечной визуализации, так и просто в окне проекции.

Для этого в свитке настроек Rendering (Визуализация) установим флажки Enable in Renderer (Показать при визуализации) и Enable in Viewport (Показывать в окне проекции) соответственно (рис. 4.8).

Теперь толщина сплайна станет заметна в окне проекции. Увеличим параметр Thickness (Толщина) для того, чтобы увеличить толщину создаваемого металлического крюка.

4.2.1.4. Добавление "бородки"

Теперь нужно добавить "бородку" на кончик крючка. Для этого мы должны дорисовать уже готовую линию (можно было сделать ее сразу, но мы умышленно делаем это именно так, чтобы охватить в данном примере больше инструментов для работы с редактируемым сплайном).

Делается это так: в свитке Geometry (Геометрия) настроек объекта Line (Линия) щелкаем на кнопке Create Line (Создать линию) и подводим указатель мыши к крайней точке сплайна. Как только указатель изменит свой вид (рис. 4.9), щелкаем левой кнопкой мыши и затем второй раз щелкаем в том месте, где "бородка" будет выступать.

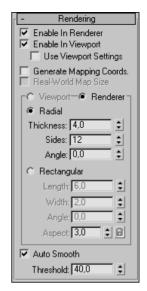


Рис. 4.8. Свиток настроек Rendering (Визуализация)

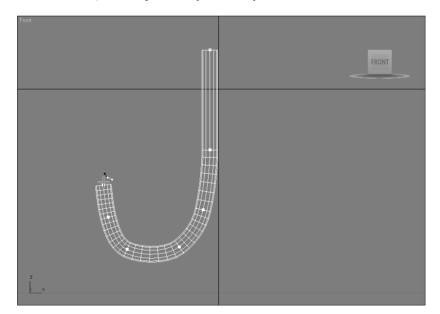


Рис. 4.9. Изменение вида указателя мыши при использовании инструмента Create Line (Создать линию)

Мы получили дополнительный острый выступ, как на настоящем крючке.

4.2.1.5. Создание тройного крючка

Теперь сделаем крюк тройным. Находясь в режиме работы со всем объектом, выберем команду Rotate (Вращение). Два дополнительных крюка можно получить, используя поворот с одновременным клонированием. Однако в нашем случае это сделать не так просто. При повороте сплайн будет выполнять движение вокруг опорной точки (Pivot Point), и поэтому копии будут пересекаться нежелательным образом.

Чтобы этого не было и все копии были симметрично расположены относительно ствола крюка, следует передвинуть опорную точку объекта. Для этого перейдем на командной панели на вкладку Hierarchy (Иерархия) и щелкнем на кнопке Affect Pivot Only (Воздействовать только на опорную точку). Передвинем опорную точку к краю сплайна. Повторным щелчком вернем кнопку Affect Pivot Only (Воздействовать только на опорную точку) в не нажатое состояние, после чего можно будет выполнить поворот крюка с одновременным клонированием.

Удерживая нажатой клавишу <Shift>, повернем объект на 120° и в окне настроек создаваемой копии Clone Options (Параметры клонирования) введем число создаваемых копий (Number of Copies) — 2. Таким образом, мы создали три копии сплайна, каждая из которых повернута по отношению к соседним на 120° (рис. 4.10).

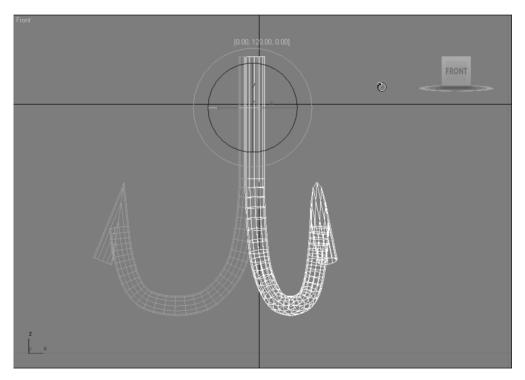


Рис. 4.10. Создание копий сплайна

4.2.1.6. Добавление петли для лески

Осталось добавить к созданной модели петлю для лески. Ее сделаем из объекта Circle (Круг), подобрав радиус и толщину сплайна.

После выполнения всех вышеперечисленных действий объединим элементы в единый сплайн (рис. 4.11). Для этого выделим все элементы сцены (комбинация клавиш <Ctrl+A>) и, раскрыв контекстное меню, выберем в нем команду Convert То⇒ Convert То Editable Spline (Конвертировать в Конвертировать в редактируемый сплайн). Теперь достаточно выделить любой элемент, перейти к свитку Geometry (Геометрия), щелкнуть на кнопке Attach Mult. (Присоединить несколько) и в открывшемся списке выбрать все части, которые нужно объединить.

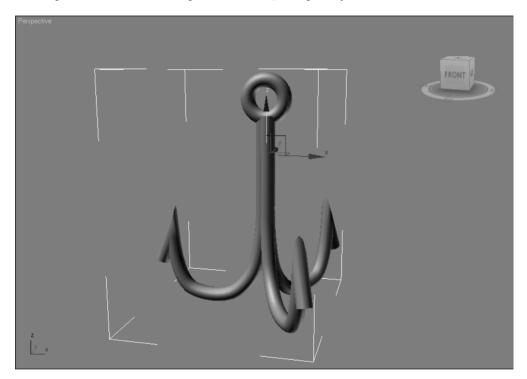


Рис. 4.11. Готовый рыболовный крючок

Ч.З. Сплайновое моделирование

Сплайновое моделирование — это одна из наиболее используемых техник создания трехмерных моделей. Как вы думаете, что можно сделать из сплайнов? Если вы полагаете, что единственное, на что пригодны трехмерные кривые, — это плетение корзинок и моделирование оградок да канатов, вы глубоко заблуждаетесь.

На самом деле сплайны — это очень гибкий инструмент, который позволяет создавать практически любые трехмерные формы. Принцип использования сплайнов настолько неоднозначен, что всю технику сплайнового моделирования можно разделить на несколько подразделов. Рассмотрим их по очереди.

Глава 4. Моделирование с использованием сплайнов

4.3.1. Моделирование поверхностей вращения

Как вы знаете из школьного курса геометрии, поверхности вращения называются так потому, что образованы вращением некоторого профиля вокруг заданной оси. Этим профилем может служить и сплайн. Оглянитесь вокруг себя, и вы без труда найдете тела вращения — вот на глаза попался округлый стакан, на тумбочке стоит вытянутая стеклянная ваза, а под потолком висит люстра, которая также имеет осевую симметрию и с точки зрения геометрии является поверхностью вращения.

Для создания поверхности вращения следует, используя инструменты создания сплайнов, придать профилю требуемую форму, после чего применить к нему модификатор Lathe (Вращение вокруг оси) и выполнить его настройку.



Для применения модификатора выделите сплайн, перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и выберите модификатор Lathe из списка Modifier List (Список модификаторов). Подробнее о модификаторах и о том, как их применять, вы узнаете в следующей главе, которая посвящена именно им.

4.3.1.1. Создание пешки

Чтобы приобрести навыки работы с модификатором Lathe (Вращение вокруг оси), попробуем создать какой-нибудь объект в виде поверхности вращения. Пусть это будет простая шахматная фигура — пешка.

Для создания точной модели с помощью метода построения поверхности вращения модификатором Lathe (Вращение вокруг оси) очень важно предварительно создать правильный сплайновый профиль.

В зависимости от того, какое окно проекции вы выберете для создания сплайновой формы, расположение модели будет отличаться. Например, если нарисовать сплайновый профиль пешки в окне проекции Тор (Сверху), то когда этот профиль выполнит полный оборот, образовав поверхность, в окне проекции Perspective (Перспектива) модель будет расположена горизонтально.

Поскольку пешка обычно стоит на шахматной доске вертикально, создавать сплайновый профиль имеет смысл в любой из окон проекции, кроме Тор (Сверху) и Bottom (Снизу). Проекция Perspective (Перспектива) также не подойдет для этой цели.

Перейдем к категории Shapes (Фигуры) командной панели и с помощью инструмента Line (Линия) начнем создание сплайнового профиля. Не старайтесь сразу сделать идеальную форму — в большинстве случаев это сделать просто невозможно. Достаточно отметить лишь главные точки излома модели (рис. 4.12).

На следующем этапе создания модели мы изменим характер изломов в вершинах сплайна. Для этого перейдем в режим редактирования Vertex (Вершина), выделим вершину, тип излома которой нужно изменить, и, раскрыв правой кнопкой мыши контекстное меню, выберем в нем требуемый для нее тип излома.

Наша модель будет смотреться лучше, если пешка будет иметь плавные линии. Следовательно, все типы излома Corner (Угол), кроме вершины в основании модели, следует заменить на более сглаженные, например Bezier (Безье) или Smooth (Сглаженно).

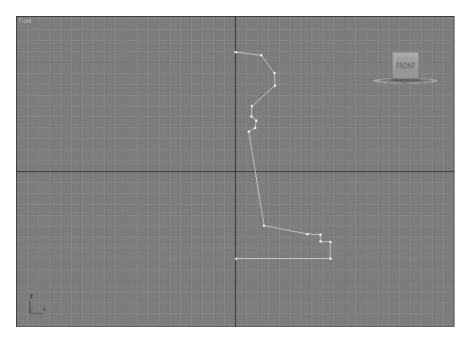


Рис. 4.12. Начальный этап создания профиля пешки

После этого нужно подправить положение вершин сплайна, а также маркеров касательных в точках излома, придавая профилю правильную форму (рис. 4.13-4.14).

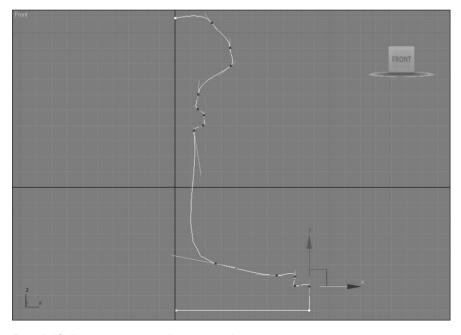


Рис. 4.13. Редактирование формы профиля с помощью маркеров касательных

Глава 4. Моделирование с использованием сплайнов

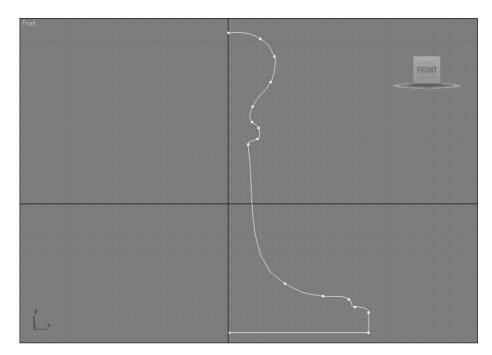


Рис. 4.14. Подкорректированная форма профиля пешки

Обращаем ваше внимание на одно важное обстоятельство. Наш сплайновый профиль — это половинка сечения модели пешки. Вращение этой половинки будет произведено вокруг оси, параллельной осям глобальной системы координат.

Чтобы в поверхности вращения, которую мы создадим, не было случайного отверстия, следует позаботиться о том, чтобы координаты крайних вершин сплайна имели одну общую координату, т.е. лежали на прямой, которая совпадала бы с осью вращения.

Установить одинаковую координату для точек совсем просто — достаточно выделить в режиме редактирования Vertex (Вершины) одну из вершин, записать или скопировать в буфер обмена ее координату (значение которой отображается в специальном поле под шкалой анимации) и, выделив вторую вершину, ввести или вставить в это поле значение координаты первой вершины.

Выйдем из режима редактирования Vertex (Вершина) и в списке модификаторов найдем Lathe (Вращение вокруг оси). Модель, которая построена в окне проекции, пока мало напоминает пешку (рис. 4.15).

Дело в том, что при построении поверхности вращения модификатор по умолчанию использует в качестве оси вращения ось, проходящую через *опорную точку* модели. В данном случае поверхность вращения должна образовываться путем вращения сплайнового профиля вокруг оси, которая проходит через *крайние точки* сплайна. Поэтому в группе настроек Align (Выравнивание) щелкните на кнопке Min (Минимум), чтобы передвинуть ось вращения до уровня крайней точки сплайнового профиля. Теперь модель приобрела узнаваемый вид, но все еще не лишена недостатков (рис. 4.16).

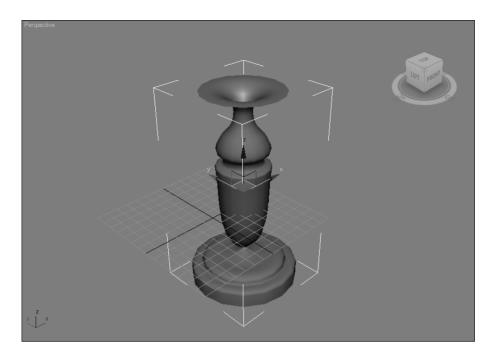


Рис. 4.15. Модель после применения модификатора Lathe (Вращение вокруг оси)

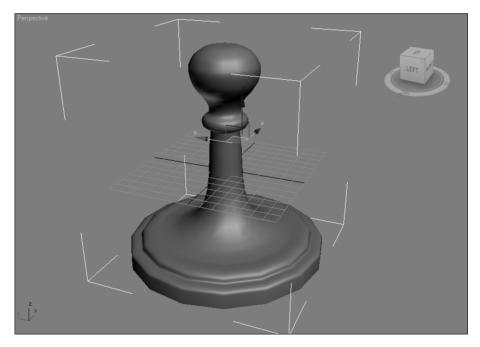


Рис. 4.16. Модель пешки после изменения настроек модификатора Lathe (Вращение вокруг оси)

Так, например, если внимательно осмотреть ее со всех сторон, в глаза бросаются два недостатка. Во-первых, модель не имеет идеально круглой формы. Дело в том, что при построении поверхности вращения детализация модели определяется параметром Segments (Сегменты) в свитке настроек Parameters (Параметры) модификатора Lathe (Вращение вокруг оси). Поэтому, чем меньше значение этого параметра, тем более угловатой получается модель. Увеличим это число до 80, и этот недостаток будет устранен.

Во-вторых, модель имеет два артефакта в крайних точках сплайнового профиля (рис. 4.17). Этот недостаток вызван тем, что в этих точках поверхность имеет разрыв. Устранить артефакты можно, установив в параметрах настройки модификатора флажок Weld Core (Спаять центр). Теперь мы получили то, что хотели, — ровную, без дефектов, трехмерную модель шахматной фигуры (рис. 4.18).

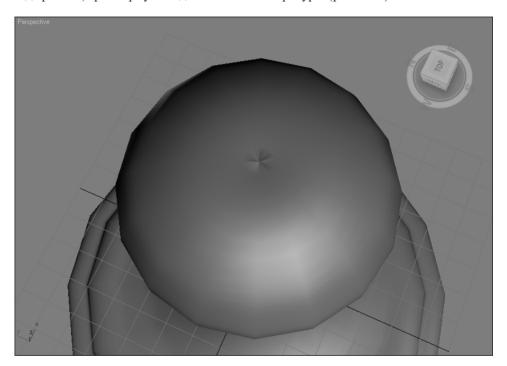


Рис. 4.17. В верхней части модели хорошо заметен артефакт

4.3.2. Моделирование методом лофтинга

Полагаем, ни у кого не вызывает сомнений, что лучший способ передать форму объекта — это представить его чертеж. Если вы хоть раз держали в руках настоящий чертеж какой-нибудь детали, то, возможно, видели отдельно вынесенный рисунок — сечение объекта. Это сечение предназначено для того, чтобы дать более полное представление о том, какое строение имеет объект. Иными словами, по форме сечения объекта можно составить представление о геометрии модели.

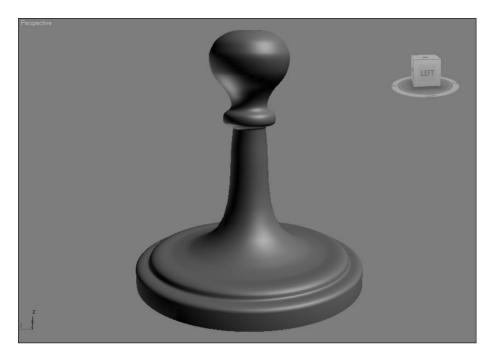


Рис. 4.18. Готовая модель без артефактов

Именно этот принцип заложен в метод *лофтинга*. Он заключается в том, что трехмерная модель создается по нескольким сплайнам (рис. 4.19). При этом один сплайн всегда играет роль направляющей, вдоль которой строятся сечения, заданные другими сплайнами. Для построения модели методом лофтинга используется составной объект Loft (Лофтинг). Он находится в группе Compound Objects (Составные объекты) на вкладке Geometry (Геометрия) командной панели.

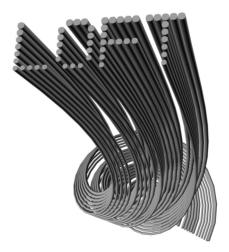


Рис. 4.19. Пример модели, построенной методом лофтинга

Самый очевидный пример использования метода лофтинга — это картинная рама. Трехмерная модель в этом случае имеет направляющий сплайн прямоугольной формы, вдоль которого располагается поверхность с сечением в виде уголка. Еще один пример использования этого метода — создание различных балок, труб, шлангов, проводов, рельсов.

Одним из частных случаев лофтинга можно считать действие модификатора Sweep (Выгнутость). Он позволяет быстро создавать трехмерные модели, используя библиотеку наиболее часто используемых профилей — Т-образное, прямоугольное, круглое, С-образное, полое и т.д.

4.3.3. Выдавливание сплайна

При использовании выдавливания тоже строится трехмерная модель по заданному сечению, однако в отличие от метода лофтинга сечение требуется только одно. Выдавливание производится несколькими модификаторами.

✓ Extrude (Выдавливание). Выдавливание вдоль нормали к плоскости, в которой лежит сплайновый профиль (рис. 4.20)

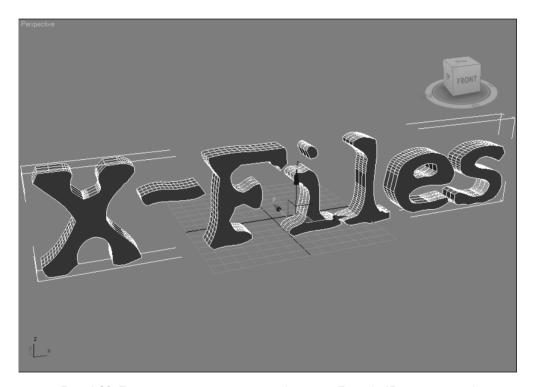


Рис. 4.20. Пример использования модификатора Extrude (Выдавливание)

✓ Bevel (Выдавливание со скосом). Выдавливание вдоль нормали к плоскости, в которой лежит сплайновый профиль, но с дополнительной возможностью многоуровневого выдавливания и использования

- ✓ скоса при построении трехмерного объекта. Если несколько раз выполнить выдавливание профиля с небольшим скосом, полученный объект будет напоминать телескопическую антенну (рис. 4.21).
- ✓ Bevel Profile (Выдавливание со скосом по заданному профилю). Производит выдавливание сплайновой формы, используя в качестве профиля скоса другой сплайн, который указан в его параметрах настройки.

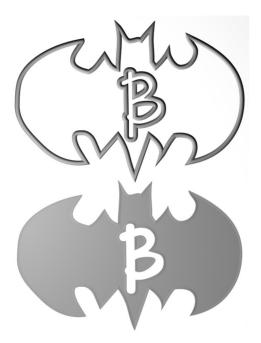


Рис. 4.21. Пример использования модификатора Bevel (Выдавливание со скосом)

Инструмент выдавливания очень удобен при создании макетов всевозможных логотипов и вывесок.

4.3.4. Моделирование на основе каркаса модели

Этот метод используется не очень часто, однако в некоторых случаях он удобнее прочих приемов создания 3D-объектов. Смысл этого метода заключается в том, чтобы сделать сплайновый каркас будущей модели, который как можно более точно передает форму моделируемого объекта, а затем с помощью модификатора Surface (Поверхность) "одеть" каркас в трехмерную поверхность. Каркас будущей модели должен быть представлен одним сплайном.

Моделирование на основе каркаса модели может очень пригодиться в работе тем, кто занимается архитектурным дизайном. Главное преимущество использования этого метода — отсутствие швов и расхождений на стыках поверхностей, что особенно важно при визуализации средствами фотореалистичных рендереров.

Глава 4. Моделирование с использованием сплайнов

4.3.4.1. Бумажный самолетик

Чтобы понять, как использовать метод моделирования на основе каркаса модели на практике, попробуем создать примерную модель бумажного самолетика. Вдоль всей длины такого объекта будут располагаться замкнутые кривые (по сути — сечения) разного размера, но с похожей формой. Последнее обстоятельство позволяет нам упростить создание этих сечений — после того как будет создана первая кривая, остальные сплайновые формы мы создадим уже на основе готового сплайна.

Перейдем в окно проекции Front (Спереди). Поскольку бумажный самолетик имеет симметричную форму, сплайновые формы по всей его длине должны быть также симметричными. Однако вручную, с первого раза, создать идеально симметричный сплайн очень тяжело, поэтому мы создадим половину требуемой формы, а вторую половину построим на основе отраженной копии первой (рис. 4.22).

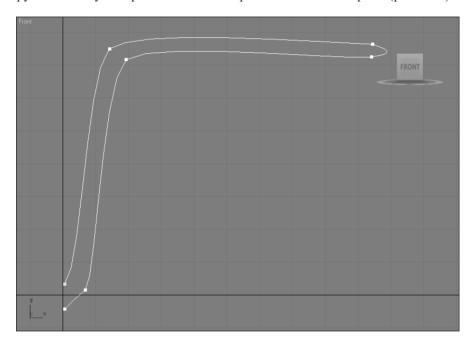


Рис. 4.22. Половина первой сплайновой формы каркаса будущей модели бумажного самолетика



Рис. 4.23. Перед щелчком на кнопке Mirror (Зеркальное отражение) нужно установить флажок Сору (Копия)

Теперь перейдем в режим редактирования подобъектов Spline (Сплайн) и, установив флажок Сору (Копия) в свитке Geometry (Геометрия) (рис. 4.23), воспользуемся кнопкой Mirror (Зеркальное отражение) для создания симметричной копии сплайна (рис. 4.24). Установим флажок Automatic Welding (Автоматическая сварка), чтобы крайние вершины сплайна слились, когда окажутся близко друг от друга. После этого будем перемещать созданную отраженную копию до тех пор, пока вершины первого и второго сплайнов не окажутся в непосредственной близости. При этом произойдет "склеивание" вершин, и мы получим единый симметричный сплайн (рис. 4.25).

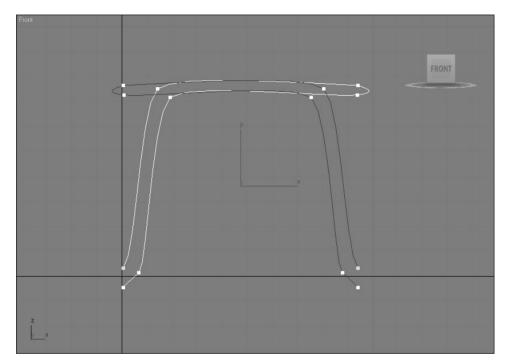


Рис. 4.24. Создана зеркальная копия сплайна

Не выходя из режима редактирования Spline (Сплайн), создадим следующий контур, который будет лежать в каркасе модели. Для этого в режиме редактирования Spline (Сплайн) выделим готовый контур и, удерживая нажатой клавишу <Shift>, переместим его вновь созданную копию. Аналогично создадим третью копию сплайнового элемента каркаса. Будем клонировать элементы каркаса до тех пор, пока не получим группу выстроенных вдоль одной линии элементов каркаса самолета.

Переключимся в режим редактирования Vertex (Вершина) и поочередно отредактируем форму созданных нами только что элементов каркаса, уменьшая в каждом последующем элементе ширину крыла и высоту модели (рис. 4.26).



Обращаем ваше внимание на то, что элементы каркаса должны принадлежать одному сплайну.

Глава 4. Моделирование с использованием сплайнов

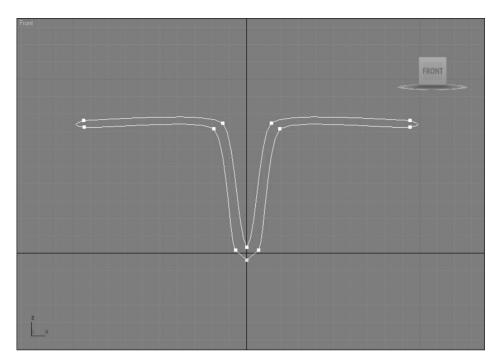


Рис. 4.25. Готовый симметричный сплайн каркаса модели

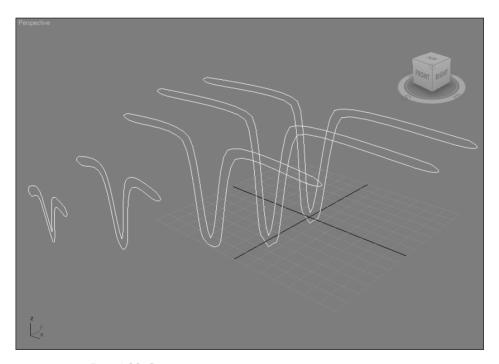


Рис. 4.26. Отредактированные элементы каркаса модели

Часть II. Создание сложных моделей в 3ds Max

Поскольку нам нужно создать *каркас* модели, эти элементы необходимо соединить сплайновыми линиями. Проще всего для этого использовать инструмент Cross Section (Поперечное сечение), который позволяет объединять вершины разных сплайновых форм. При использовании этого инструмента очень важен порядок соединения элементов каркаса, поскольку от этого зависит порядок построения результирующей оболочки на следующем этапе, когда мы назначим каркасу модификатор Surface (Поверхность).

Чтобы использовать инструмент Cross Section (Поперечное сечение), нужно щелкнуть на первой сплайновой форме, после чего повторить это действие на втором элементе каркаса. При этом на указателе мыши будут отображаться линии, указывающие на то, что следующий элемент, на который будет указано, будет связан сплайнами с предыдущим (рис. 4.27). Соединять сплайновые элементы каркаса следует постепенно, от первого к последнему, по всей длине. И ни в коем случае не "перескакивайте" через элемент — это будет означать ошибку каркаса и в итоге приведет к неправильному построению модели.

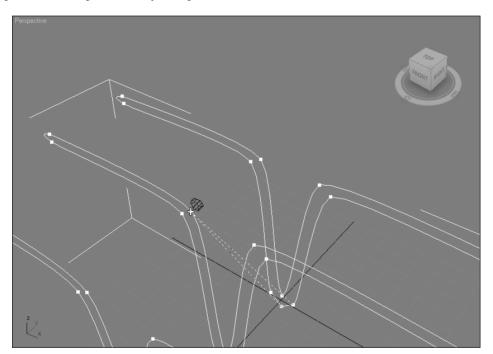


Рис. 4.27. Объединение двух первых элементов каркаса модели

После того как объединенные элементы образуют каркас (рис. 4.28), можно назначать объекту модификатор Surface (Поверхность) (рис. 4.29). Его настройка выполняется главным образом с помощью двух параметров — Threshold (Пороговое значение) и Steps (Итерации топологии). Первый определяет пороговое значение расстояния, на котором вершины начинают сливаться. Второй отвечает за сглаженность результирующей поверхности. Чем выше значение этого параметра, тем более сглаженной она будет.

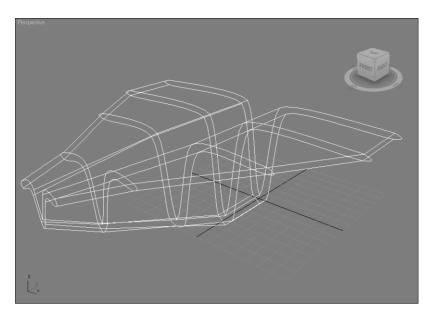


Рис. 4.28. Объединенные элементы, составляющие готовый каркас модели самолетика

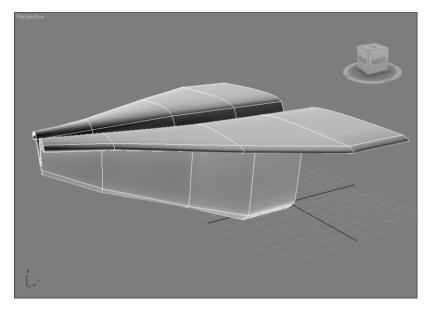


Рис. 4.29. Готовая модель после использования модификатора Surface (Поверхность)

Одно из удобств данного метода — это возможность вернуться на предыдущий этап работы и отредактировать форму сплайнового каркаса, если модель получилась неровной или имеет неправильную форму. Так что если вас не устраивает форма созданной модели, можете откатиться назад, вернувшись по стеку модификаторов к параметрам настройки сплайна, и откорректировать каркас.