

Джон Тэйлор

Звукоизвлечение на классической гитаре

Глава 1. Музыкальный звук

1.1 Музыкальные и физические термины

Если попросить музыканта перечислить свойства отдельной ноты, сыгранной на каком-либо инструменте, то он, скорее всего, приведет следующие: высота, качество, громкость, продолжительность, атака, затухание, вибрато. Каждое из перечисленных свойств имеет свой физический эквивалент и, в принципе, может быть измерено.

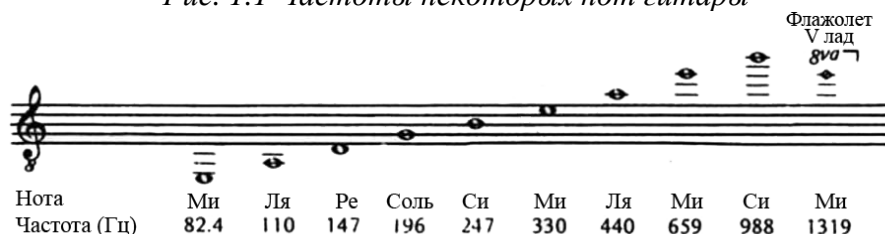
Извлечение ноты на инструменте вызывает быстро чередующиеся колебания давления окружающего воздуха. Эти колебания давления, распространяющиеся в пространстве как звуковые волны, вызывают соответствующие колебания барабанной перепонки. С точки зрения физика, физические свойства этих колебаний определяют звучание ноты в понятных ему терминах.

Нижеприведенное представляет собой краткое описание связи между некоторыми основными физическими величинами и эквивалентными им музыкальными свойствами. Мы пренебрегаем такими «усложнениями», вытекающими из особенностей слухового восприятия, как преобразование колебаний барабанной перепонки в электрические сигналы и интерпретация их головным мозгом. Также мы не будем пытаться затронуть все факторы звучания ноты. Цель этой главы – ввести читателя без предварительных знаний музыкальной акустики в курс дела для лучшего понимания остальной части данной книги.

1.2 Высота тона: частота

Музыкальный звук отличается от шума тем, что форма его колебаний представляет не случайный набор пиков и провалов, а закономерную периодическую последовательность. Количество колебаний в секунду называется частотой и измеряется в Герцах (Гц). Диапазон частот, различаемых средним человеческим ухом, лежит где-то в диапазоне от 20 Гц до 20 КГц. С повышением частоты повышается и высота тона, с понижением она уменьшается. На Рис. 1.1 показаны некоторые ноты на гитаре вместе с соответствующими им частотами. Частоты нот рассчитаны для равномерно темперированной шкалы (см. раздел 2.5). Частоты, большие 100 Гц, округлены до ближайшего целого.

Рис. 1.1 Частоты некоторых нот гитары



Музыкальный интервал между двумя нотами характеризуется не разностью, а отношением соответствующих нотам частот. Например, нота Ре (147 Гц) находится на чистую кварту выше ноты Ля (110 Гц) и на ту же чистую кварту ниже ноты Соль (196 Гц). Очевидно, что разность 196-147 не равна 147-110, но отношения 196/147 и 147/110 очень близки к 4/3. Читатель может проверить, что все приведенные в примере интервалы, дающие чистую кварту, имеют одинаковое отношение частот.

Наиболее простое отношение частот имеют ноты, отстоящие друг от друга на октаву: это соотношение в точности равно 2 к 1. Соответственно, ноты, отстоящие друг от друга на две октавы, имеют соотношение частот 4/1, на три октавы – 8/1 и т.д. Упомянутый выше диапазон, который воспринимает человеческий слух, покрывает чуть меньше 10 октав, что дает нам соотношение частот между крайними звуками этого диапазона примерно 1000 к 1.

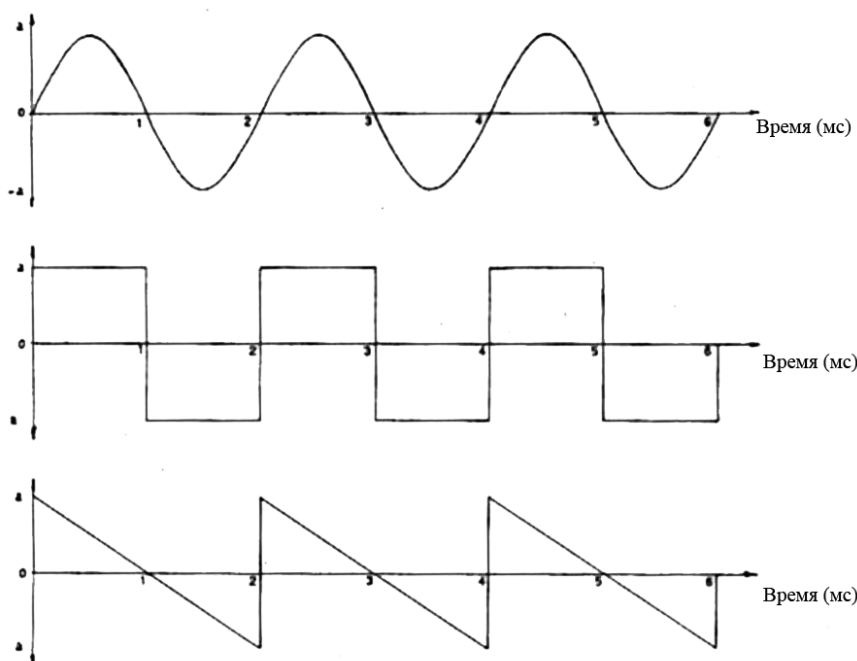
Прямая связь между нотой и ее частотой пригодится нам в следующих главах. Читатель может потратить некоторое время для исследования рис 1.1 и рассчитать соотношения частот

для других интервалов (например, чистой квинты и большой терции), что пригодится в дальнейшем.

1.3 Качество звучания: смесь частотных компонентов

Мы заметили, что волновая форма музыкального звука повторяется во времени с определенной частотой. На Рис. 1.2 показаны 3 различных формы волны, которые несложно сгенерировать электрическим генератором волн. Каждый график представляет собой небольшой участок непрерывных колебаний. Горизонтальная ось графика поделена на равные отрезки, обозначающие тысячные доли секунды (миллисекунды). Изменения давления около среднего значения отмечаются расстояниями выше и ниже оси времени. В каждом из случаев полный цикл длится 2 миллисекунды, что соответствует частоте 500 Гц. Амплитуды в каждом цикле также равны в любой момент времени.

Рис. 1.2 Три различные формы волны



Любой, кто использовал синтезатор, знает, что эти три типа волн дают звуки совершенно разных качеств. По сравнению с пронзительным звучанием пилообразной волны, синусоида звучит гладкой, но бесхарактерной и скучной. Точно так же, два различных инструмента, играющих одну и ту же ноту с одинаковой динамикой будут звучать по-разному. Эти различия в качестве вызваны различиями в формах волн, которые производят эти инструменты.

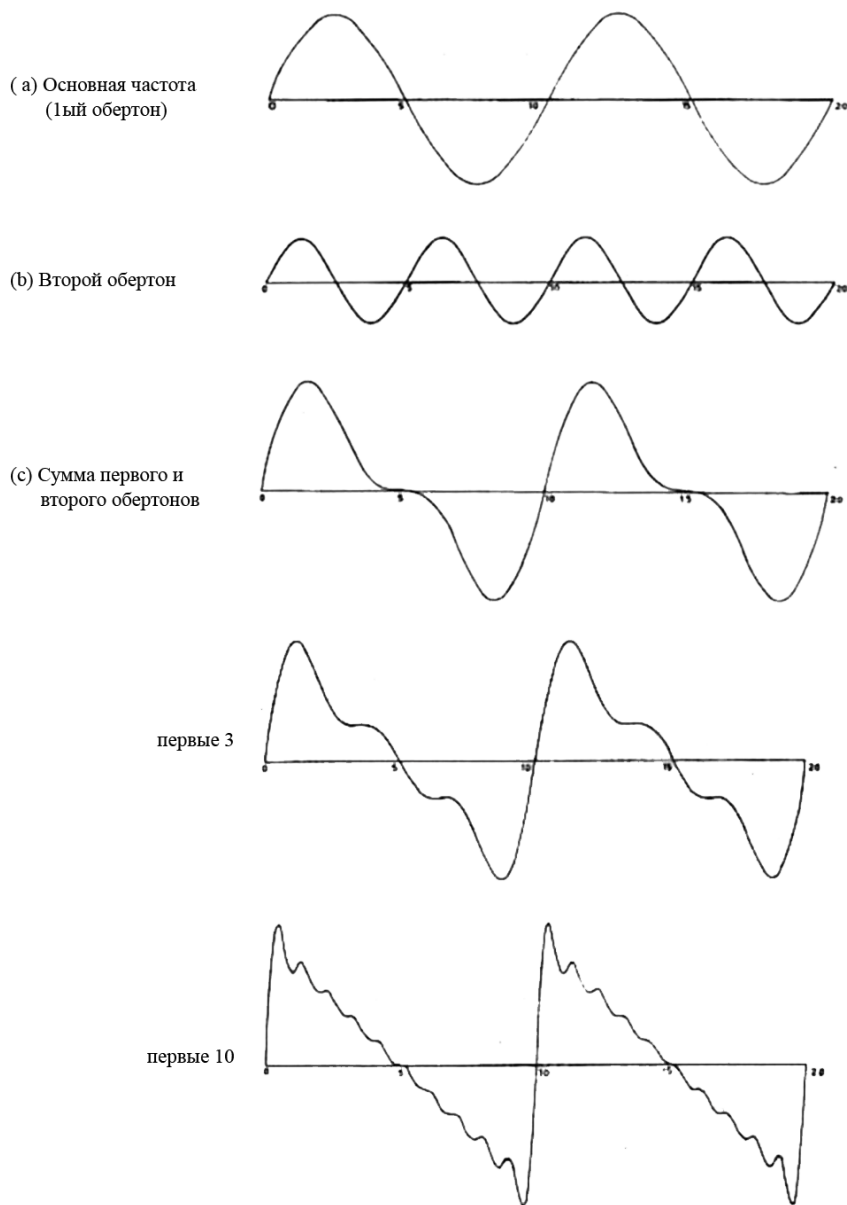
Анализ различных форм волны зависит от очень важного математического принципа: любая сложная форма волны может рассматриваться как совокупность ряда простых волновых форм. При этом сложная форма получается сложением простых волн. Достаточно легко представить, что при сложении двух волн с одинаковой частотой получится волна с той же частотой. Также легко показать, что если к волне прибавить волну с удвоенной (вообще говоря, умноженной на любое целое положительное число) частотой, то результирующая волна изменит форму, но не изменит период колебаний. Если, например, к волне с частотой колебаний в 100 Гц прибавить волны с частотами 200, 300, 400 и т.д., то результирующая волна имеет частоту те же 100 Гц.

Вообще, любую форму регулярно повторяющейся волны можно рассматривать как суперпозицию волн, частоты которых связаны именно таким способом. Единственное исключение – синусоида, которая состоит только из одной частоты. По этой же причине синусоиды называются *простыми звуками (тонами)* и рассматриваются как окончательно-неделимые «строительные блоки» сложной волны. Такие синусоидальные компоненты, частоты которых – точные

кратные числа от фундаментальной частоты, называют гармоническими *обертнами*, или просто обертонами (или гармониками).

На Рис. 1.3 показан пример синтеза волны из простых тонов. Первый обертон (основной тон) имеет частоту 100 Гц, второй обертон имеет половину амплитуды основного тона и удвоенную частоту. При сложении этих двух волн (a) и (b) получается новая волна (c) с той же частотой повторений, как и у основного тона.

Рис. 1.3 Синтез пилообразной волны



Добавление третьей волны с частотой 300 Гц и $1/3$ величины амплитуды основного тона дает форму волны (d). Если продолжить добавлять волны с частотами 400, 500 и т.д. и, соответственно, с амплитудами $1/4$, $1/5$,... от амплитуды основной волны, то результат будет все больше и больше напоминать пилообразную форму, показанную на Рис. 1.2. Сумма первых десяти волн обертонов показана на Рис. 1.3. Сумма первых ста обертонов дает уже сносный результат, но все еще не точный, так как синусоида не имеет острых узлов, подобных «зубам» пилы. Теоретически для точного синтеза пилообразной волны потребовалось бы бесконечное количество обертонов. Однако острые углы вызывают резкие (неприятные) изменения звучания и практически не встречаются в природе. (Электронные синтезаторы обычно немного сглаживают углы, чтобы избежать резкого звука). Количество обертонов при извлечении на гитаре одиночного звука измеряется скорее десятками, чем сотнями.

Пронзительное звучание пилообразной волны связано с более или менее острыми углами и недостатком симметрии формы волны по сравнению с формой простого тона. Другими словами, для получения таких характеристик звука необходимы все возможные обертоны, с частотами, простирающимися по нескольким октавам. Пронзительность проявляется из-за присутствия большого количества обертонов с заметными амплитудами.

Конечно, музыкальная волна не обязательно должна содержать все возможные обертоны. (Волна, например, может быть сформирована только из обертонов с нечетными номерами). Сам основной тон может даже отсутствовать; если присутствует достаточное количество его обертонов, то ухо само «добавляет» недостающее и легко определяет высоту тона такого звука. Однако отсутствие основного тона проявляется в недостатке полноты звука. Ярким примером такого явления является прослушивание игры контрабаса, основные частоты нот которого лежат около 50 Гц, на транзисторном приемнике, динамик которого не реагирует на частоты ниже 200 Гц. В этом случае слышны только обертоны от четвертого и выше, но, несмотря на это, ухо определяет высоту тона равной основному, только звук кажется неестественно писклявым.

Не существует специальной системы словесного описания качества звука, кроме того, используемые слова сами по себе не музыкальной природы. («Яркий», «тусклый», «темный», «теплый», «округлый», «жесткий» и т.д.) Также верно и то, что слов не хватает, чтобы описать все бесконечное многообразие музыкальных звуков. Однако мы все же будем использовать множество описательных слов, чтобы примерно описывать смесь обертонов в звучании.

«Плотность» связывают с присутствием в звуке основного тона и низких обертонов, «блеск» – с присутствием некоторых высоких обертонов. Если высокие обертоны выделяются сильнее, звук может стать «жестким» и «колким/острым», если же высокие подавлены, то звучание может измениться от «округлого» и «теплого» к «толстому» и «тусклому». Если низкие обертоны слабы, звучание будет «тонким».

Кроме этих общих тенденций, каждый обертон передает свой собственный специфический аромат, который связан с его музыкальным интервалом выше основного тона. Многие из высоких обертонов, начиная с седьмого, производят диссонансные интервалы, и это, как полагают, является причиной резкости звучания, которую они создают. Интервалы между обертонами будут рассматриваться в следующей главе.

1.4 Громкость: амплитуда

Так как звук переносится изменениями давления воздуха, то кажется очевидным, что громкость звука напрямую связана с амплитудой колебаний давления. Верно, что, если прочие параметры формы волны остаются неизменными, то увеличение амплитуды увеличивает громкость. Однако если менять частота даже простого тона, восприятие громкости изменяется сложным образом и зависит как от амплитуды, так и от частоты; в случае звучания смеси обертонов расчеты громкости еще больше усложняются. Глубокое изучение таких свойств выходит за рамки данной книги, но мы все же затронем некоторые моменты, в связи с тем, что умение управлять широким динамическим диапазоном имеет особое значение для гитариста.

Зависимость громкости от частоты исследуется с помощью простого тона постоянной мощности. Если простой тон звучит с частотой, близкой к частоте первой открытой струны (330 Гц), то с понижением частоты покажется, что громкость так же уменьшается. На частоте открытой шестой струны (82.4 Гц) громкость звука может показаться вполовину меньше, а с понижением частоты ниже примерно 20 Гц звук становится неслышимым. При росте частоты от 330 Гц до примерно 1000 Гц, громкость плавно уменьшается, а затем резко возрастает, достигая своего пика в районе 3000 Гц, где громкость звука кажется удвоенной по сравнению с частотой 330 Гц. На еще более высоких частотах громкость снова уменьшается, но до 20000 Гц звуки остаются слышимыми, особенно для детей и подростков. Следует четко запомнить, что человеческий слух особенно чувствителен к частотам около 3000 Гц, но заметно менее чувствителен к более высоким частотам и частотам, меньшим 100 Гц.

Если тот же самый эксперимент провести с уменьшением мощности источника звука, таким образом, что постоянная амплитуда давления уменьшается, то громкость на низких и высоких частотах снижается значительно быстрее. Если мощность источника очень мала, то любой звук с частотой менее 200 Гц будет практически неслышимым. (Вот почему некоторые усилители звука оборудованы так называемым «контуром громкости», предотвращающим исчезновение басов и низких звуков при малых уровнях громкости.)

Если регулировать мощность звукового источника, поддерживая субъективный уровень громкости на одной и той же величине, изменения мощности могут быть весьма значительными. Например, мощность звукового источника, дающая достаточно громкий звук на частоте 500 Гц, может быть увеличена стократно (соответствуя увеличению амплитуды давления в 10 раз) для создания такого же уровня громкости на частоте 50 Гц и десятикратно уменьшена для получения этого же уровня на частоте 3000 Гц. Если первоначальная мощность ниже, то соотношения могут быть еще больше. Однако эти значения необходимо рассматривать относительно исключительного диапазона слуха человека. Амплитуда давления простого тона, достаточно громкого, чтобы вызвать физическую боль может быть в миллион раз больше, чем амплитуда едва различимого тона той же частоты. Это соответствует отношению мощностей (или интенсивностей) в миллион миллионов раз к одному!

В более ограниченном диапазоне интенсивностей, в котором обычно воспринимается музыка, можно приблизительно сказать, что громкость ноты удваивается, если ее мощность увеличивается в десять раз. Именно поэтому для удвоения громкости одной скрипки требуется не две, а *десять* скрипок, если они будут играть в унисон. Но, по-видимому, это правило не распространяется на ноты разной частоты, так что две скрипки, играющие *разные* ноты, вполне могут звучать в два раза громче, чем каждая по отдельности. Что еще интереснее, *обертоны* отдельной ноты в этом отношении могут вести себя как разные источники звука².

В вышеприведенной информации заключены подсказки к ответу на вопрос, почему громкость ноты может зависеть от ее *качества*. Например, если нижнюю Ми (82.4 Гц) извлечь таким образом, чтобы почти вся ее мощность была сосредоточена в основной частоте, то она прозвучит не очень громко по двум причинам. В первую очередь, основная частота будет звучать всего лишь в два раза громче, чем если бы на нее приходилось 10% мощности, вложенной в ноту, тогда как если ту же мощность распределить более равномерно среди, скажем, первых шести обертонов, то можно получить звук, почти в шесть раз более громкий, чем каждый из них в отдельности. Во вторых, ухо менее чувствительно к основной частоте этой ноты, чем к частотам ее высших обертонов, особенно лежащим около четвертого. Способы, которыми исполнитель может управлять относительной мощностью, которая вкладывается в различные обертоны, будут изложены позднее; кроме того, позднее будет рассмотрен также и отклик корпуса гитары – еще один существенный фактор, влияющий на громкость. В настоящий момент можно с уверенностью сказать, что если нота на гитаре должна прозвучать громко и ясно, то она должна содержать много обертонов, покрывающих широкий частотный диапазон. И наоборот, нота, имеющая «толстый» характер (то есть с подавленными высшими обертонами) вряд ли будет звучать очень громко, разве что корпус гитары будет особенно восприимчив к основной частоте этой ноты.

В пункте (b) содержится объяснение еще одной известной характеристики гитары – она слабо звучит, если играть на ней слишком мягко. Это относится ко многим инструментам, но небольшая мощность и относительно низкий регистр гитары делают ее особенно восприимчивой к этой проблеме. Аналогично, любой инструмент звучит слабо на некотором удалении, но гитару на дальнем конце очень большого помещения будет просто-напросто не слышно. В этом случае хорошо слышными будут только те обертоны, которые лежат в частотном диапазоне примерно от 1000 до 5000 Гц; однако акустические свойства помещения могут влиять на звук множеством способов³.

Это всего лишь некоторые из интересных гитаристу выводов касательно факторов, влияющих на громкость. Читатель может вспомнить другие факторы, применимые к конкрет-

ным музыкальным ситуациям, однако даже простое знание о *разнообразии* вовлеченных факторов, без подробных знаний о каждом из них, может быть полезно в том смысле, что поможет ему поверить своим ушам. Управление динамикой это нечто большее, чем игра с большим или меньшим усилием, и динамические контрасты, достигаемые изменением *качества* звука, а не его общей мощностью, не менее реальны и могут быть столь же эффективны.

1.5 Атака, затухание и вибрато

В объяснении качества звука, изложенном в разделе 1.3 использовалось чрезвычайно упрощающее предположение о том, что форма волны музыкального звука должна всегда в точности повторяться. Однако это невыполнимо во время звучания нот, сыгранных на любом реальном инструменте. В этом разделе будут рассмотрены некоторые из отклонений от равномерности, которые увеличивают интересность ноты⁴.

Устойчивые колебания никогда не начинаются мгновенно, а требуют некоторого времени для нарастания. Гитара имеет необычно быструю *атаку*, но практически никогда не достигает устойчивых колебаний, потому что каждая нота начинает *затухать*, как только достигается полная амплитуда. Однако эти факты не противоречат теории о том, что тембр инструмента зависит от конкретной суммы обертонов. Одно время существовала идея о том, что можно электронно синтезировать звуки инструментов, наложив подходящие характеристики атаки и затухания на форму волны, созданную сложением синусоидальных волн в нужной пропорции. Но такие синтезированные звуки не могли обмануть слух ни на секунду, что позволяет предположить, что звук музыкального инструмента это нечто большее.

В последнее время распространяется понимание того, что *нерегулярное* поведение в начале ноты, называемое *стартовым переходом*, является такой же характеристикой инструмента, как и устойчивые колебания, которые следуют за ним. Стартовые переходы возникают в основном от взаимодействия между различными деталями инструмента. Гитара, например, состоит из двух зависимых вибраторов – струны и корпуса. Сама по себе струна колебалась бы более или менее регулярно с момента высвобождения, но для получения звука ее колебания должны быть переданы корпусу. Корпус, имеющий свои отдельные собственные формы колебаний, не начинает мгновенно колебаться вместе со струной, а сначала сложным образом откликается на воздействие, что вызывает стартовый переход.

Существует несколько способов изучения стартовых переходов⁵, особенно поразительным является метод записи ноты на пленку, после чего часть пленки, содержащая стартовый переход, вырезается. Изменения звука, вносимые этой процедурой, могут быть впечатляющи, и уже будет не так просто определить инструмент (можно легко спутать виолончель и фагот, или кларнет и гобой). Я слышал записи нот, сыгранных на гитаре, у которых была отрезана начальная десятая доля секунды, и получившиеся звуки напоминали более синтезатор, нежели любой реальный инструмент, однако их характер, тем не менее, значительно менялся при изменении положения точки защипывания на струне.

В общем случае ноты звучат намного более интересно со стартовым переходом, чем без него. Это еще раз подтверждает общий принцип, заключающийся в том, что слуху предпочтительнее некоторая степень вариации, чем точное повторение, даже во время звучания одной ноты. Нота, сыгранная на гитаре, неизбежно изменяется за время звучания, не только по громкости, но также и по характеру, так как разные обертоны затухают с различными скоростями.

Гитара далеко не единственный инструмент, который производит звуки, постепенно затухающие и изменяющиеся во время звучания. Что отличает ее от таких инструментов как фортепиано, клавесин и арфа, так это возможность выполнять *вибрато*. Так называется периодическое изменение высоты ноты (то есть ее основной частоты), хотя амплитуда и характер также могут изменяться в некоторой степени. Исследования показали, что хорошие оркестровые музыканты предпочитают скорость вибрато 6 или 7 Гц, что, весьма неожиданно, совпадает с естественной скоростью, с которой певцы модулируют голос⁶. Вероятно, вибрато

приятно слуху потому, что оно вносит человеческие качества в звук инструмента. Диапазон изменения высоты обычно составляет четверть тона в каждую сторону у певцов, и в половину меньше у скрипачей он. «Размах» вибрато в значительной степени зависит от вкуса и моды. Излишнее вибрато воспринимается как одна из отвратительнейших вещей; тем не менее, считается, что вибрато примерно оптимальной частоты и умеренного размаха вообще не воспринимается как изменение высоты, но ощущается как появление в звуке «жизненности», «теплоты» или «силы». Однако не стоит думать, что существуют единственные и неизменные оптимальные скорость и размах для вибрато. Необходимо помнить, что постоянное и не изменяющееся вибрато (как у электрооргана) для человеческого слуха может звучать практически также скучно и неестественно, как полное его отсутствие. Принцип изменения применим здесь в той же мере, и при игре на гитаре может быть особенно эффективными усиливать ноту с помощью вибрато *после* того, как она начала звучать. Многие считают гибкое и изобретательное использование вибрато наиболее ценным инструментом гитариста для придания звуку окраски и выразительности.

Глава 2. Оттянутая струна

2.1 Потребность в теоретической модели

В этой и следующей главах будет сделана попытка выделить физические принципы, которые управляют способами извлечения звука на гитаре. Эти принципы определяются поведением двух связанных вибраторов гитары – струн и корпуса. К сожалению, последний все еще сравнительно мало изучен с точки зрения акустики, частично потому что индивидуальные гитары отличаются друг от друга многими деталями, а также потому что гитара еще не подвергалась обширному научному исследованию, в отличие от смычковых струнных инструментов и фортепиано. Но благодаря, главным образом, работе, проделанной на указанных инструментах, многое известно о натянутых струнах вообще. Поэтому наше внимание в этой главе будет сфокусировано непосредственно на поведении струны, и мы найдем, что многие (но ни в коем случае не все) из способов извлечения различных звуков на гитаре могут быть поняты таким способом, без погружения в детали взаимодействия струны и корпуса.

Даже когда это взаимодействие игнорируется, движение оттянутой струны достаточно трудно описать точно. Струна имеет некоторую жесткость; ее колебания заглушаются внутренним трением и сопротивлением воздуха; ее эффективная длина может изменяться из-за перемещения концевых опор струны. Сталкиваясь со сложностями такого рода, физик обычно не пытается включить их всех в один огромный расчет. Вместо этого он обращается к теоретической модели, поведение которой легче понять, а затем смотрит, можно ли изменить или расширить эту модель, чтобы включить различные факторы, которые он сначала отбросил. Это было проделано, с некоторым успехом, для оттянутых струн¹. Действительно, если пренебречь упомянутыми выше сложностями, оттянутая струна – простейшая из всех колебательных систем, и любима математиками, так как ее движение допускает точный анализ. Предполагается, что струна совершенно гибкая и однородная, не подвергается никакому демпфированию любого вида, и неподвижно зафиксирована на каждом конце. Несмотря на то, что в реальности подобной струны никогда не существовало, с помощью этой модели можно узнать поразительно много. С ее помощью мы получим многие из идей этой главы; но, так как эта книга направлена в основном на практику, то по ходу рассуждений мы без малейших сомнений будем отступать от идеализированной теории, чтобы сделать выводы, касающиеся техники игры на реальных струнах.

2.2 Основная частота натянутой струны.

Некоторые из читателей могут быть знакомы со школьным экспериментом с наиболее немusыкальным инструментом, сонометром, в котором показано, что частота колебаний натянутой струны зависит только от ее колеблющейся длины l , ее натяжения (то есть растягивающего усилия) T и ее массы на единицу длины m . К счастью, нет никакой необходимости описывать этот эксперимент здесь, но результат (который также можно получить математически из простой модели), стоит знать:

$$\text{Основная частота } f_1 = \frac{1}{2l} \cdot \sqrt{\frac{T}{m}}$$

Эти формула показывает, что частота увеличивается пропорционально уменьшению длины, или пропорционально увеличению квадратного корня натяжения, или пропорционально уменьшению квадратного корня линейной плотности. Таким образом, деление длины напополам удваивает частоту и повышает высоту звука на октаву – что хорошо всем известно, так как двенадцатый лад лежит посередине между нижним и верхним порожком. С другой стороны, чтобы поднять высоту звука на октаву, натяжение струны необходимо увеличить в четыре раза. Это говорит о том, что настраивать струны значительно выше рекомендуемой высоты звучания – плохая идея: например, повышение настройки всех струн на тон увеличит нагрузку на нижний порожок и непосредственно на сами струны на 26%. Усилие натяжения струны, настроенной по присущей ей высоте звучания таким же образом зависит от мензуры инструмента.

При одинаковой мензуре надлежащее натяжение пропорционально линейной плотности струны. Другими словами, струны высокого натяжения – это тяжелые струны, струны низкого натяжения – легкие струны. Однако в пределах комплекта струн натяжение значительно изменяется от струны к струне. Если все три дискантовые струны сделаны из одного материала – нейлона, то третья струна должна иметь значительно меньшее натяжение, чем первая, чтобы избежать чрезмерной толщины. По той же самой причине басовые струны сделаны из волокон нейлона с оплеткой из металлической нити, которая добавляет вес, не увеличивая при этом слишком сильно толщину и жесткость. Четвертая струна, будучи первой из струн с металлической оплеткой, обычно имеет намного более высокое натяжение, чем третья, и немного более высокое натяжение, чем две самые низкие.

2.3 Техника вибрато

Натяжение струны непосредственно влияет на звукоизвлечение, по крайней мере, в одном отношении: на гитаре, все *вибрато* выполняются посредством изменения натяжения, так как колеблющаяся длина струны определяется ладом. Поэтому перекатывание кончиков пальцев левой руки, используемое для создания вибрато исполнителями на инструментах семейства скрипки, которое изменяет колеблющуюся длину струны, на гитаре будет неэффективным. Вместо этого вибрато обычно исполняется путем плотного прижатия кончика пальца к струне и перемещения кисти руки вверх-вниз вдоль струны, что позволяет повышать и понижать натяжение колеблющейся части струны.

Важно понять, что при этом также изменяется и натяжение в *неподвижной части струны* между пальцем и верхним порожком. При игре на двенадцатом ладу, усилия разделяются одинаково между двумя частями струны, но в более низких позициях неподвижная часть отнимает больше усилий. На пятом ладу, например, только четверть приложенного усилия фактически идет на изменение натяжения в колеблющейся части струны, в то время как на первом ладу, все, кроме приблизительно одной восемнадцатой приложенного усилия тратится впустую.

Фактически весьма трудно добиться заметного вибрато нормальным способом ниже четвертого лада, и в этой области грифа часто вместо обычного вибрато используется *боковое вибрато*. Оно заключается в попеременном отведении струны в сторону, перпендикулярно направлению ее длины, приближая кончик пальца к ладони руки, и возвращая его в исходное положение. (Так как перемещение струны или только к ладони или только от нее дает небольшое увеличение натяжения, некоторые авторы рекомендуют совершать оба движения. Это более аккуратно и удобно, чем подтяжка только в одном направлении). Боковое вибрато может использоваться в любом месте струны, но около своей середины струна слишком гибкая. Кроме того, при боковом вибрато высота ноты только повышается относительно исходной, поэтому в целом нота звучит слегка повышенно. В большинстве случаев нормальным вибрато легче управлять и оно вполне удовлетворительно.

Мы видим, что нормальное вибрато требует тем меньшего усилия, чем выше номер лада. По той же самой причине, хорошее интонирование требует все большего внимания в более высоких позициях. В первой позиции можно изменять натяжение струны более или менее безнаказанно, но выше двенадцатого лада любая струна при таком же воздействии будет звучать ужасно.

Наконец, стоит заметить, что изменения высоты, которые происходят при исполнении вибрато, пропорциональны *относительным* изменениям натяжения струны. Следовательно, слабее натянутые струны более чувствительны к вибрато, чем более натянутые; и, напротив, на них труднее получить звук нужной высоты (интонировать). То же самое, при прочих равных, относится и к гитарам с меньшей мензурой.

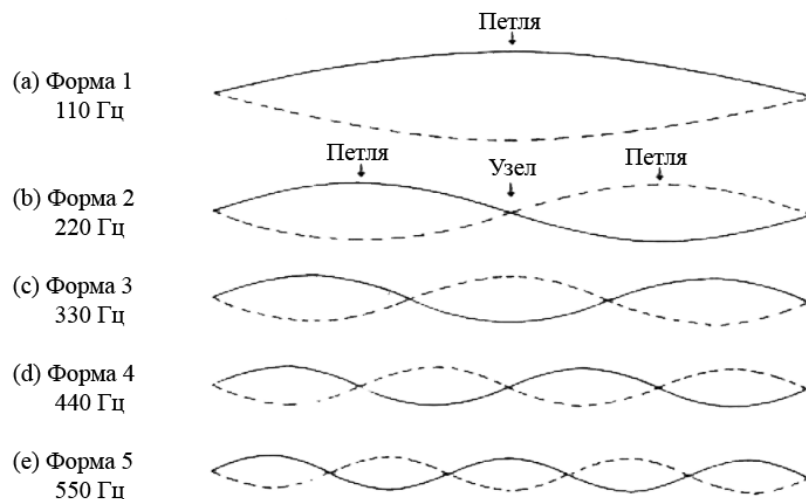
2.4 Формы колебаний струны

Как известно, звучание ноты, извлеченной на гитаре, в значительной степени зависит от того, где и как она была извлечена. В разделе 1.3 мы узнали, что тембр звука определяется сово-

купностью обертонов, или одночастотных компонентов, присутствующих в форме звуковой волны. Если принять это во внимание, то не должен вызывать удивления тот факт, что струну можно рассматривать как колеблющуюся с несколькими частотами одновременно. В случае струны, которую закрепили и оставили свободно колебаться, это *собственные частоты* струны.

Одним из способов определения этих собственных частот заключается в вынуждении струны колебаться с какой-либо одной частотой и наблюдении за откликом струны по мере изменения частоты. Например, можно поместить стальную струну или нейлоновую струну с металлической обмоткой между полюсами магнита и пропустить через струну ток (соответствующим образом усиленный) от генератора синусоидальной волны. Предположим, что струна настроена в Ля, частота 110 Гц. При частотах намного ниже этой отклик струны сравнительно слаб, но в непосредственной окрестности 110 Гц амплитуда колебаний внезапно значительно возрастает. Говорят, что струна *резонирует* на частоте 110 Гц, форма возникающих при этом колебаний показана на Рис. 2.1(a). (Два крайних положения колебательного движения показаны непрерывной и штриховой линиями.) Это первая, или основная, форма колебаний, и сильнее всего она возбуждается усилием, приложенным в середине струны, там, где эта форма имеет *петлю*.

Рис. 2.1 Формы колебаний струны, настроенной в Ля (110 Гц)



Если частоту вынуждающего усилия увеличить сверх 110 Гц, то отклик мгновенно уменьшится, но на частоте 220 Гц резонанс возникнет снова. Это вторая форма, показанная на Рис. 2.1(b). Она имеет *узел*, или неподвижную точку, в середине и две петли; отклик будет максимальным, если вынуждающее усилие приложено в одной из двух петель, но он уменьшается до нуля в узле. Третья форма, показанная на Рис. 2.1(c), имеет частоту 330 Гц, три петли и два узла. Следующие две формы подтверждают закономерность: каждый раз при увеличении частоты на 110 Гц возникает еще один резонанс, при этом каждая следующая форма имеет на один узел и на одну петлю больше, чем предыдущая.

В реальности одним из эффектов жесткости струны является некоторое увеличение частотного расстояния между высшими формами. Однако в первом приближении частоты форм реальной струны следуют соотношению, описываемому формулой:

$$\text{Частота } n\text{-ой формы} = n \cdot \text{основная частота}$$

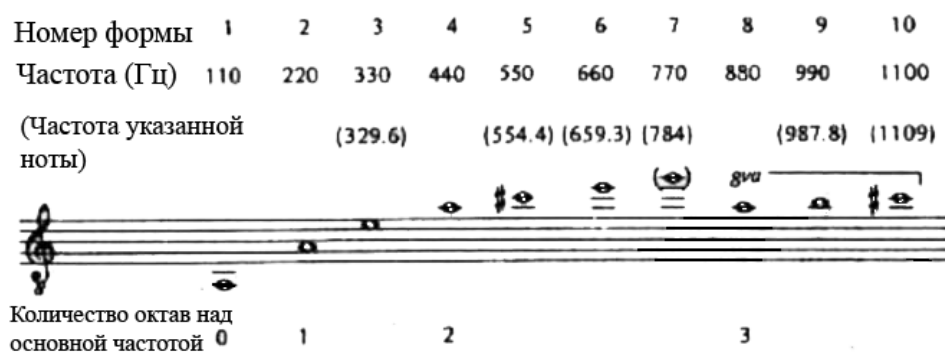
Вы можете заметить, что это также является соотношением, которое должно выполняться между основной частотой и любым обертоном, добавление которого не изменит частоту повторения результирующей формы волны (см. раздел 1.3). В двух словах – это причина, почему струны являются таким полезным источником музыкальных звуков. Струна может колебаться по нескольким формам одновременно, но она все равно будет издавать музыкальный звук, поскольку ее собственные частоты соотносятся *гармонически*.

2.4 Гармонический ряд

Мы узнали, что последовательные формы колебаний струны равномерно распределены по частоте. Это означает, что музыкальные интервалы между ними *уменьшаются* по мере увеличения номера формы (см. раздел 1.2). Например, вторая форма находится на октаву выше основной, поскольку ее частота в два раза выше; однако интервал между второй и третьей формами составляет всего лишь чистую квинту, поскольку соотношение их частот составляет 3:2.

Ряд высот, соответствующих частотам последовательных форм, на самом деле хорошо знаком музыкантам как *гармонический ряд*. Первые десять членов ряда для основной частоты 110 Гц показаны на Рис. 2.2. В случае, если частота формы отличается от частоты приведенной ноты, последняя приведена в скобках (частота вычислена на основе темперированного звукоряда, в котором октава разбита на двенадцать равных полутонов²). Для удобства была выбрана высота открытой струны Ля, однако эта же последовательность, должным образом транспонированная, применима к любой другой ноте на гитаре. Соответствие выдерживается даже для разностей между частотами форм и ближайшими к ним нотами темперированного звукоряда, выраженными через доли полутонов.

Рис. 2.2 Высоты, соответствующие первым десяти формам открытой струны Ля



Первое существенное расхождение наблюдается в пятой форме. Если исходить из темперированного звукоряда, то высота этой формы примерно на одну восьмую полутона ниже, что составляет хотя и небольшую, но достаточно заметную разницу. По этой причине натуральный флажолет, взятый на четвертом ладу шестой струны скорее всего будет звучать ниже, чем нота соль-диез на первой струне, несмотря на то, что открытые струны настроены с интервалом точно в две октавы. (О том, что такое флажолеты, рассказывается в разделе 2.10.) Также это частично объясняет, почему третья струна, если ее точно настроить так, чтобы она давала консонансный Соль-диез в аккорде Ми мажор в первой позиции, при зацепывании открытой струны дает слегка пониженную ноту Соль в аккорде До мажор; другая причина заключается в том, что нейлоновая третья струна настолько чувствительна к изменениям натяжения, что даже простое прижимание ее на первом ладу может немного повысить ноту.

Разница для седьмой формы колебаний настолько велика (примерно одна треть полутона), что уже нельзя сказать, что высота звука, производимого этой формой, принадлежит нашей западной музыкальной системе. Также эта форма является первым членом последовательности, образующей диссонансные интервалы с основной формой и со своими ближайшими соседями. Скорее всего по этой причине звук, богатый высшими обертонами, имеет резкий характер, его «жесткость» связана, в частности, с теми обертонами, которые выше основного тона по крайней мере на три октавы.

2.6 Возбуждение форм колебаний зацепыванием

В разделе 2.4 мы рассматривали отклик струны на воздействие переменной силы, имеющей одну частоту. Можно представить более подробный эксперимент, в котором приложенная сила содержит несколько компонентов с различными частотами, каждая из которых соответствует одной из форм колебаний струны. Струна будет колебаться по всем этим формам одновре-

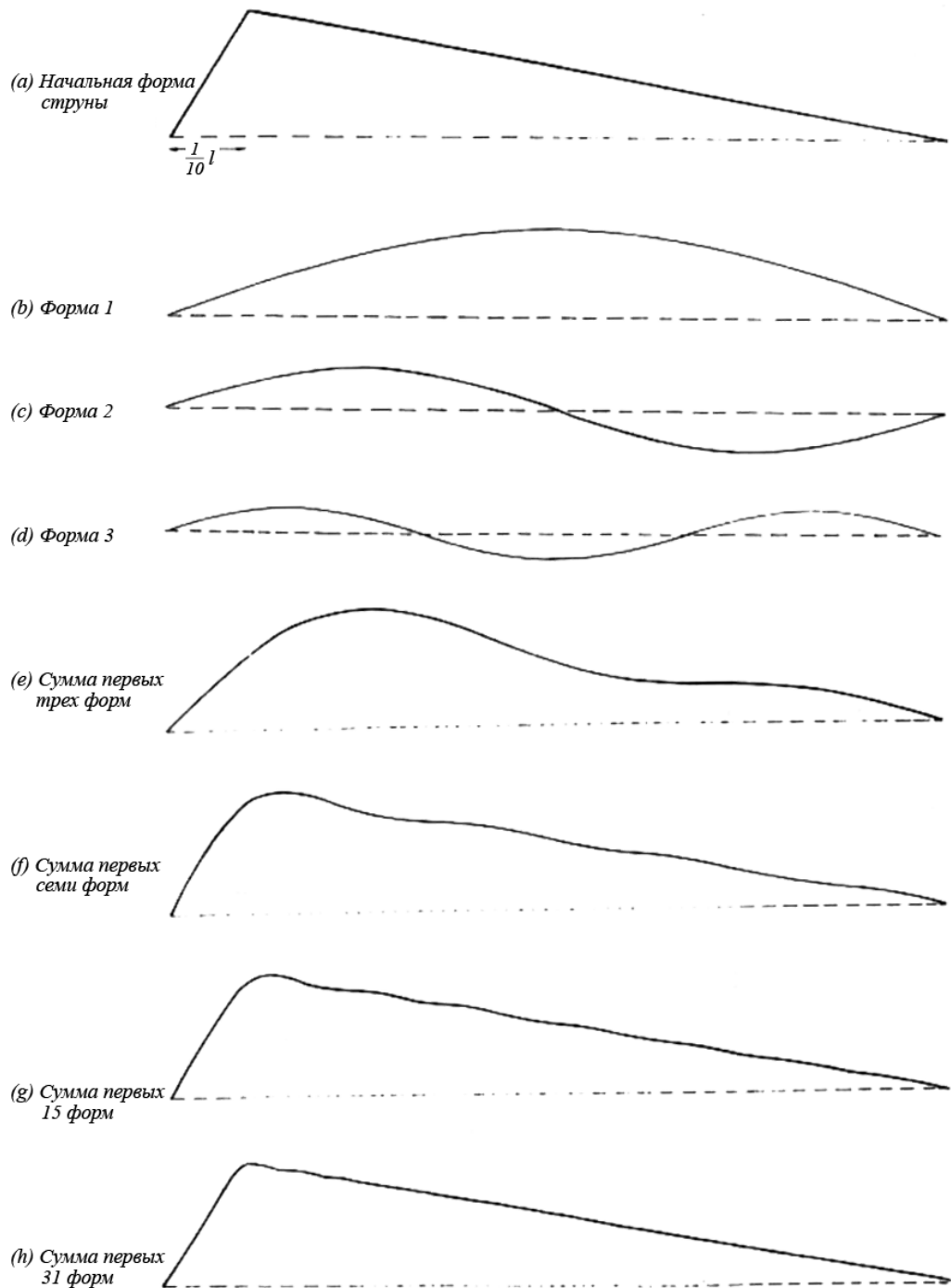
менно, причем сила возбуждения каждой формы будет зависеть от амплитуды соответствующего компонента силы и от положения точки приложения силы на струне. Например, если силу приложить в точке, отстоящей от конца струны на четверть длины, то наибольшее возбуждение, вызванное усилием, будет для формы 2 (которая имеет в этой точке петлю), а для формы 4 (имеющей в этой точке узел) возбуждение будет нулевым. Вообще, более низкие формы будут сильнее возбуждаться силой, приложенной ближе к середине струны, а высшие формы – усилим, приложенным возле одного из концов.

Однако более простым способом заставить струну колебаться сразу по нескольким формам является обыкновенное защипывание. Общие замечания, сделанные в предыдущем абзаце, в той же мере относятся и к данному случаю, но особенно полезным для точного вычисления амплитуд каждой формы будет использовать модель идеальной струны, если нам известна форма струны перед высвобождением. Если идеальную струну оттянуть в сторону в точке, отстоящей от одного из концов на некоторое относительное расстояние (назовем его p) и отпустить, то в результате анализа мы придем к изящной формуле³, позволяющей получить амплитуду любой формы колебаний, зная p и ее номер n .

Совсем необязательно углубляться в математику, чтобы визуально представить себе, как работает это *преобразование Фурье*. (Мы уже видели пример этого же принципа, когда рассматривал синтез пилообразной волны.) Форма струны перед высвобождением рассматривается как сумма синусоидальных кривых, соответствующих различным формам колебаний, показанным на Рис. 2.1. В реальности струна удерживается, а после высвобождения будет колебаться по форме, в точности соответствующей сумме синусоид, необходимых для получения начальной формы.

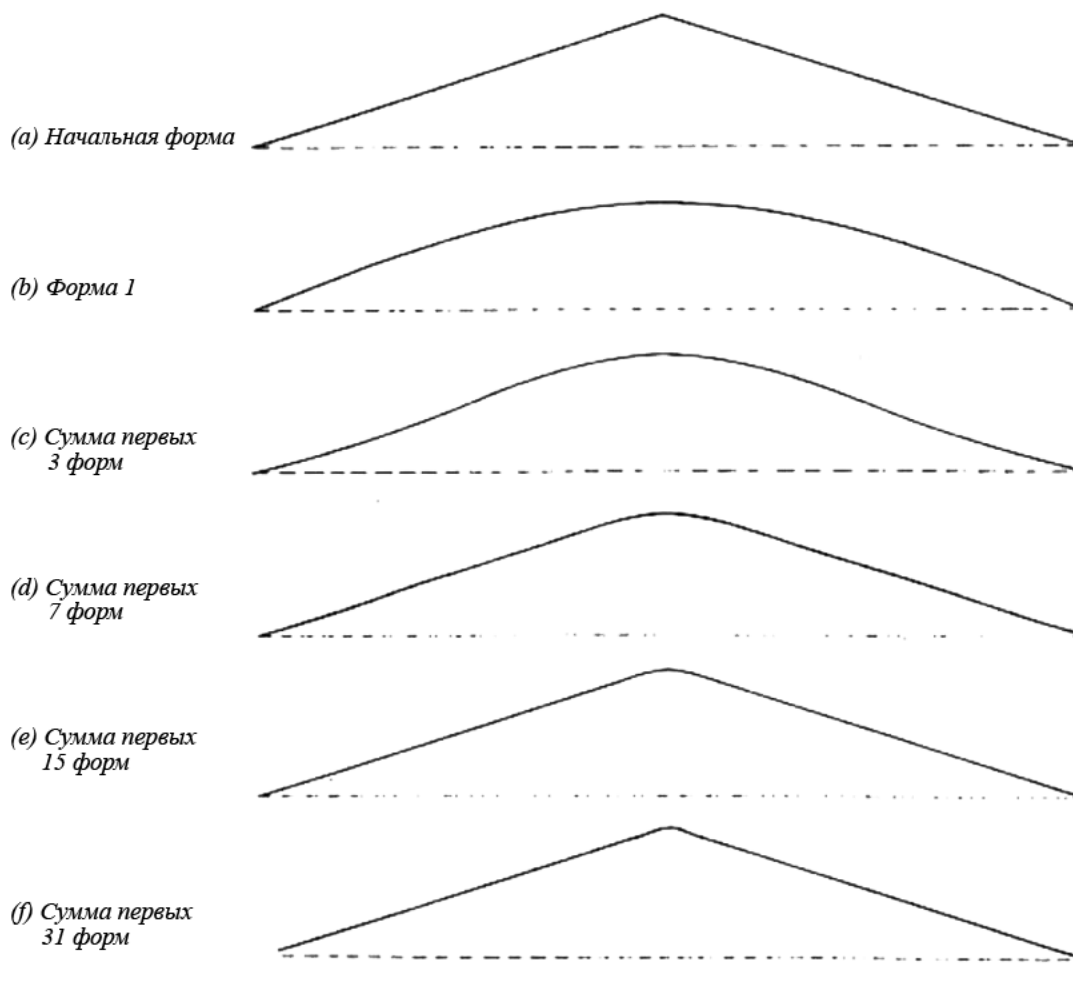
Пример такого синтеза для струны, защипываемой на расстоянии в одну десятую длины ($p = 1/10$), показан на Рис. 2.3. Сверху показана форма струны, которую необходимо получить, причем поперечные отклонения преувеличены для улучшения восприятия. Ниже показаны три первые формы, каждая со своей амплитудой. Кривая (e) является результатом сложения перемещений этих трех форм; на этой стадии треугольная форма уже начинает вырисовываться, но очевидно, что, для того, чтобы приблизиться к прямым линиям и достаточно острому углу начальной формы, придется проделать еще много операций. Если сюда добавить еще формы с 4 по 7 (которые находятся в третьей по счету октаве от основной формы), то мы получим кривую (f), которая является более качественным приближением. Это вполне ожидаемо, так как точка защипывания находится в петле формы колебаний номер 5, и достаточно близко к ней для форм 4, 6 и 7. Общая тенденция заключается в том, что более высокие формы колебаний вносят все меньший и меньший вклад в форму кривой. Следующие восемь только слегка заостряют кривую до формы кривой (g), а формы 16-31, которые лежат в 5-й октаве, вместе дадут только легкое улучшение, показанное как кривая (h). В действительности, на этом этапе уже практически ничего нельзя сделать, чтобы улучшить совпадение форм. Также как и с синтезом пилообразной волны, потребовалось бы бесконечное число форм все меньшей амплитуды, чтобы получить идеальную форму с заострением, но такое отклонение на самом деле невозможно. Фактически число эффективных форм колебаний гитарной струны ограничивается жесткостью струны и лежит в пределах приблизительно от двадцати до сорока, что было показано в разделе 2.1.

Рис. 2.3 Синтез формы идеальной струны перед высвобождением, $p = 1/10$



Второй пример, на этот раз для защипывания струны в центре ($p = 1/2$), показан на Рис. 2.4. В этом случае все четные формы отсутствуют, поскольку в этой точке они имеют узел. Что касается оставшихся форм, которые все имеют петлю в центре, то основной тон наиболее значимый из них, т.к. высшие формы очень слабо возбуждаются по сравнению с ним. Отсутствие четных форм придает звуку, взятого точно в центре струны, специфический пустой тембр, часто называемый арфообразным, кажется, только потому, что арфисты рассматривают середину струны как нормальную щипковую точку.

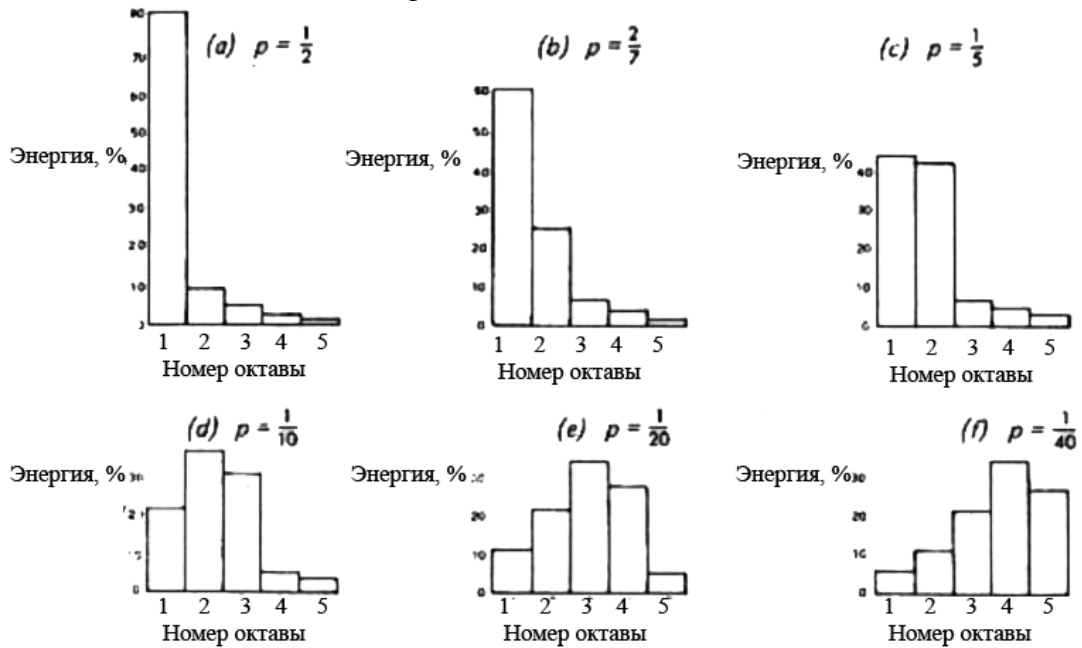
Рис. 2.4 Синтез формы идеальной струны перед высвобождением, $p=1/2$



2.7. Распределение энергии между формами

При защипывании струне сообщается энергия. Защищипывание струны в разных местах меняет распределение энергии между формами. Например, энергия может направиться предпочтительно во вторую форму при защипывании в точке, отстоящей от конца на четверть длины струны, или в десятую форму при защипывании в точке, отстоящей на $1/20$ длины. Общая тенденция распределения энергии показана на Рис. 2.5 понятным, пусть и немного необычным способом. Для каждого значения p (относительное расстояние до точки защипывания на струне), я вычислил соответствующие энергии, сообщаемые формам вплоть до 31-й, и сгруппировал их вместе по октавам. А именно: 1-я октава содержит только основной тон, вторая включает формы 2 и 3, третья – формы 4-7, четвертая – формы 8-15, и пятая – формы 16-31. Таким способом можно увидеть распределение энергии по всему музыкальному диапазону над основным тоном, а также можно сравнить эту диаграмму с Рис. 2.3 и 2.4, где мы применяли аналогичную группировку форм.

Рис. 2.5 Распределение энергии первых 5-ти октав для идеальной струны, зашпипнутой в разных точках

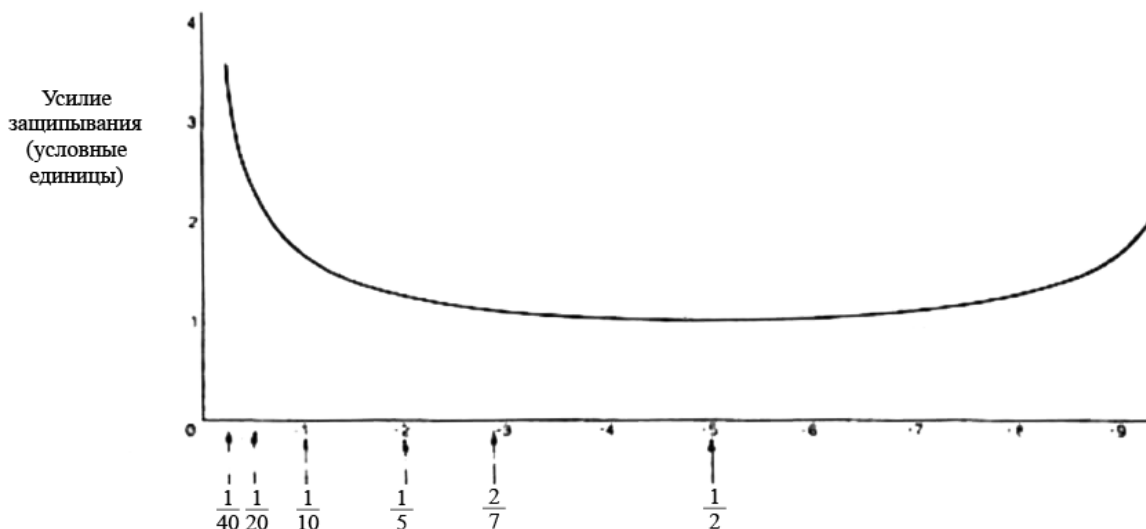


Из Рис. 2.5 видно, что если струну зашпипнуть в середине ($p = 1/2$), то почти вся энергия уходит в основной тон, оставляя меньше 20% на все остальные формы. Зашпипывание открытой струны выше розетки ($p = 2/7$) направляет часть энергии во вторую форму, но формы в трех высших октавах еще относительно слабо возбуждаются. В нормальной игровой позиции (я считаю, что это около $p = 1/5$) вторая и третья формы вместе получают примерно столько же энергии сколько основной тон, но для высших форм остается все еще очень мало энергии. Перемещение ближе к подставке ($p = 1/10$) отнимает энергию от основного тона и передает ее формам в третьей октаве; но формы в четвертой октаве в целом слабо выделены, т.к. 10 форма имеет узел в точке зашпипывания и, естественно, полностью исключается из звука. Однако, эти высшие формы выделяются, если точка зашпипывания находится возле подставки ($p = 1/20$), пока наконец не станут преобладать при зашпипывании струны максимально близко к подставке ($p = 1/40$).

Однако воспринимать эти схемы следует с некоторой осторожностью. Во-первых, они показывают только количество энергии, которое мы сообщаем различным формам колебаний, а в звук может быть преобразована только та энергия, которая *исходит* из струны. В этом отношении наша идеальная струна имеет весьма существенный недостаток: после зашпипывания она будет бесконечно колебаться неизменным образом, не теряя энергию ни одним из способов и не производя никакого звука! Настоящая струна теряет энергию посредством внутреннего демпфирования и, с помощью корпуса гитары, через звук. То есть, то что мы слышим, определяется главным образом откликом корпуса гитары, который может сильно различаться для разных нот, и даже для разных обертонов одной и той же ноты⁴.

Во-вторых, схемы на Рис. с 2.5(a) по (f) можно сравнивать только между собой, так как предполагается, что в каждом случае струне сообщается одинаковое количество энергии. Чтобы достичь этого, необходимо зашпипывать струну вблизи конца струны с большим усилием, нежели возле середины, как следует из Рис. 2.6. Резкий рост требуемого усилия на концах струны является одной из причин того, что играть слишком близко к подставке непрактично. Играя в рамках обычного диапазона точек зашпипывания, примерно от $1/10$ до $1/2$, гитарист привыкает изменять прикладываемое усилие, и понимает, что он *может* приложить большее усилие при игре возле подставки (где струна ощущается более «тугой»), чем возле розетки, не опасаясь переиграть.

Рис. 2.6 Зависимость усилия защипывания, необходимого для сообщения струне одинакового усилия от положения точки защипывания



Но даже с такими ограничениями мы все равно можем почерпнуть полезную информацию из этих схем распределения энергии. Они демонстрируют, почему при защипывании струны возле подставки ($p = 1/20$) получается яркий и жесткий звук – яркий потому, что выделяются обертоны, лежащие в третьей и четвертой октавах от основного тона, а жесткий потому, что многие из этих обертонов диссонируют с основным тоном. Будет нелишним заметить, что если в этой точке защипнуть открытую шестую струну, то подчеркиваемые формы колебаний лежат в частотном диапазоне самых высоких нот на грифе гитары, а если в этой же точке защипнуть открытую первую струну, то подчеркиваемые формы будут лежать еще на две октавы выше, в частотном диапазоне, к которому наиболее чувствителен слух человека.

Также мы можем, с должной осторожностью, сделать некоторые общие выводы о *громкости*, которую можно ожидать, если защипывать струну в различных точках, воспользовавшись информацией из раздела 1.4. Громкость там рассматривалась через *мощность* (мера скорости передачи энергии), в то время как сейчас мы можем знать только начальную *энергию* каждой формы. Тем не менее, мы можем, например, увидеть, что схема для струны, защипнутой в середине, имеющая высокий пик на основной частоте, не обязательно означает, что этот звук будет более громким по сравнению с остальными схемами, пики которых имеют меньшую высоту. При $p = 1/2$ основная форма колебаний получает примерно в девять раз больше энергии, чем форма 3, но из этого не следует, что она будет в девять раз громче; вероятней всего, она будет звучать только примерно в два раза громче. При прочих равных равномерное распределение энергии среди всех форм даст более громкий звук, чем концентрирование энергии в одной. На практике необходимо еще учитывать отклик инструмента, а также большее усилие защипывания, необходимое возле подставки; но вообще самые громкие и выразительные звуки получаются при игре над ближним к подставке краем розетки.

Напоследок следует рассмотреть одно из следствий того, что распределение энергии зависит от *относительного* положения точки защипывания на струне. Гитаристы иногда исполняют мелодическую фразу на одной струне, чтобы избежать внезапных изменений тембра. Но если при переходах левой руки с одного лада на другой не изменять одновременно позицию правой руки, то при этом будет меняться относительное расстояние p , а, следовательно, и распределение энергии по формам колебаний и получающуюся окраску звука. В большинстве случаев достаточно сложно, да и не нужно постоянно менять позицию правой руки, однако если требуется идеально ровный звук, то лучше всего будет двигать обе руки вверх или вниз одновременно. Читатель может проверить, что если правая рука будет всегда двигаться в том же направлении, что и левая, но на меньшее расстояние, составляющее p от пройденного левой рукой, но значение p при защипывании не изменится.

2.8 Методы подавления высших форм колебаний

Мы подошли к концу достаточно продолжительного обсуждения эффекта защипывания струны в разных точках. Разумеется, контроль за звуком этим не исчерпывается. Звук ноты зависит не только от того *где*, но и от того, *как* защипывается струна. До настоящего момента предполагалось, что струна оттягивается за одну точку и мгновенно высвобождается. Это примерно эквивалентно использованию жесткого заостренного медиатора, который, естественно, будет извлекать жесткие, тонкие звуки. Есть два основных способа получения более мягкого звука; и тот и другой уменьшают возбуждение высших форм колебаний.

(а) Использование закругленного предмета для защипывания

Если вернуться к рисункам, демонстрирующим синтез начальной формы струны для двух разных точек защипывания (Рис. 2.3 и 2.4), то можно заметить, что в обоих случаях роль форм колебаний в высших октавах в основном сводится к улучшению формы острого угла в точке защипывания. Отсюда следует, что если струну оттягивать с помощью закругленного предмета, то высшие формы будут возбуждаться менее сильно.

Этот факт приводится в большинстве книг по общей музыкальной акустике⁵, и он, несомненно, полезен. Однако нижеследующий приблизительный расчет показывает, что его значение для гитаристов было, по всей видимости, переоценено. Предположим, что вместо узкого медиатора струну оттягивают кончиком пальца, используя его на всю ширину в 2 см. Можно ожидать, что таким образом будут подавлены все формы, имеющие узел на участке струны длиной 2 см. Для струны длиной 65 см это означает что будут отсутствовать все формы с номером выше примерно 32 – но этот же самый предел уже установлен жесткостью струны! Другой способ проверить это – обратить внимание на контур струны, оттянутой узким предметом. Любая нейлоновая струна слишком жесткая, чтобы образовать острый угол вокруг этого предмета, и можно увидеть, что контур струны практически не изменится, если вместо этого ее оттянуть кончиком пальца. Очевидно, что различия в начальных формах струн слишком малы, чтобы вызвать такую радикальную разницу в звуке, который получается при использовании этих двух предметов.

(b) Постепенное высвобождение струны

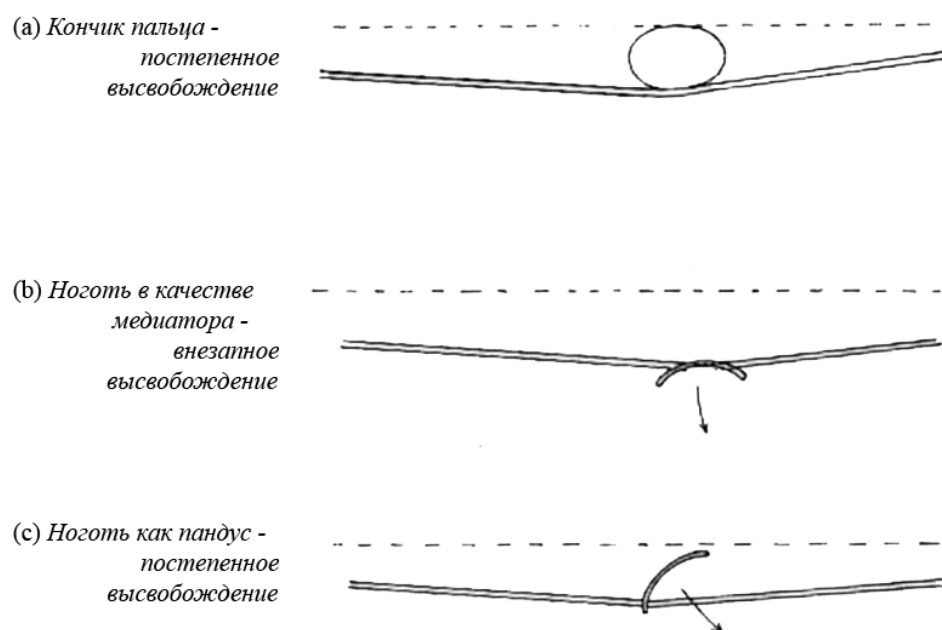
Важнейшим фактором, еще не рассмотренным нами, является *способ*, которым осуществляется высвобождение струны. Исследуем его сейчас, воспользовавшись уже известной нам упрощенной моделью. Перед высвобождением струна удерживается на месте усилием, приложенным в точке защипывания. Когда это усилие внезапно исчезает в момент высвобождения, то в этой точке возникает несбалансированное усилие, вызванное натяжением струны. В результате этого струна мгновенно приводится в движение в точке защипывания, а позже – во всех остальных точках между ее неподвижными концами.

Если рассматривать точку «заострения» струны в момент перед высвобождением как скачок *в пространстве*, то можно сказать, что внезапное приведение этой точки в движение – скачок *во времени*. Они неразрывно связаны друг с другом, и можно считать, что высшие формы колебаний возбуждаются скачками обоих типов. И наоборот, высшие формы можно подавить, сгладив либо скачок в пространстве, уменьшив остроту угла, либо скачок во времени, высвободив струну постепенно, а не мгновенно. Мы узнали, что диапазон возможностей гитариста по сглаживанию начальной формы струны ограничен небольшой по сравнению с длиной струны шириной кончика пальца. С другой стороны, время, которое кончик пальца или ноготь могут провести на струне перед ее высвобождением, ничем не ограничено.

Продемонстрируем данный принцип постепенного высвобождения струны на нескольких примерах. Предположим, что мягкий кончик пальца оттягивает струну на расстояние, равное своей толщине, как показано на Рис. 2.7(а). Если струна сейчас начнет соскальзывать по кончику, то ей сначала необходимо будет, набирая ускорение, пройти все расстояние, на которое она была оттянута, прежде чем она соскочит с кончика пальца. Это наиболее постепенное высвобождение струны, процесс в данном случае растянут на первую половину цикла движения струны.

Еще немного медленнее, и кончик пальца начнет гасить колебания. На самом деле высшие формы колебаний уже будут в значительной степени подавлены, и, вероятно, это является причиной, по которой извлечение чистого или яркого звука с помощью только мясистой части пальца сильно затруднено. Если же, напротив, оттягивать струну кончиком ногтя строго поперек струны, как показано на Рис. 2.7(b), то путь струны по ногтю может быть пренебрежимо мал по сравнению с расстоянием, на которое она была оттянута, и высвобождение будет практически мгновенным. А если этот же самый ноготь разместить под углом, как на Рис. 2.7(c), то путь, который проходит струна значительно удлинится и появляется возможность в значительной степени влиять на звук, изменяя этот угол. Однако многое зависит от формы и состояния ногтя, который во всех случаях должен обеспечивать струне *гладкое* прохождение, что позволит избежать резких звуков. В общем случае *любая* неровность начального движения струны может возбудить высшие формы колебания и придать звуку резкий характер⁶.

Рис. 2.7 «Постепенное» и «быстрое» высвобождение струны



Необходимо понимать, что то, что мы называем «постепенным» высвобождением (занимающее примерно половину цикла) на самом деле происходит очень быстро по обычным меркам. Например, половина цикла открытой струны Си (247 Гц) занимает примерно две миллисекунды. Следовательно, контролировать движение струны после того, как она начала соскальзывать по кончику пальца или ногтю практически невозможно. Тем не менее, мы *можем* – и в этом, несомненно, заключается секрет управления звукоизвлечением – заранее проложить путь струны, поставив перед ней препятствие определенного размера, формы и структуры. Более подробно о том, как это можно сделать, будет рассказано в следующих главах. Пока можно заметить, что ноготь с хорошей формой является более универсальным средством предопределения движения струны, нежели любой кончик пальца. Ноготь можно использовать перпендикулярно струне, как медиатор, быстро высвобождая струну, или под углом, подобно *пандусу*, позволяя струне скользить по нему. Если ноготь представлять как пандус, то можно обнаружить еще одну крайне важную его функцию, которая будет описана в Главе 4.

2.9 Движение струны после высвобождения

Прежде чем закончить работу с упрощенной моделью, мы можем получить с ее помощью еще одну полезную идею. После высвобождения идеальная струна колеблется полностью предсказуемым и повторяющимся образом. Это движение показано на Рис. 2.8 в виде последовательности «кадров», сделанных с интервалом в одну двенадцатую цикла. То есть струна достигает состояния (g) через половину цикла после высвобождения из состояния (a). В течение второй половины цикла струна возвращается по этим шагам обратно в состояние (a), и так да-

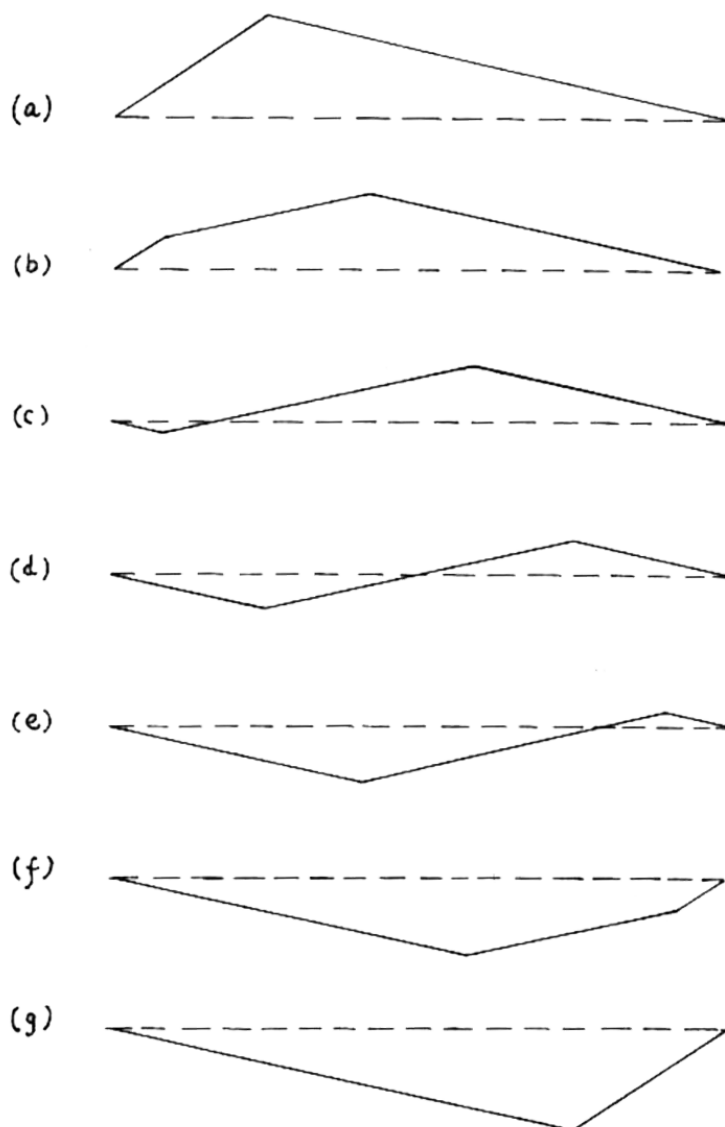
лее, до бесконечности. Судя по всему, немногие гитаристы знают, что струна колеблется таким антисимметричным образом, когда перемещение идет по диагонали⁷. Из этого факта следуют некоторые очень важные выводы, которые будут изложены в Главе 4.

Хотя начальная стадия движения *настоящей* струны будет похожа на изображенное на Рис. 2.8 (разумеется без резких переломов), струна никогда не вернется точно в первоначальное положение, поскольку она сразу же начнет терять энергию. Это происходит в основном тремя способами.

(а) Взаимодействие с верхней декой

Идеальная струна, жестко зафиксированная в каждом конце, не может отдавать энергию своих колебаний. Жесткие опоры действуют как идеальные отражатели для любой волны, подходящей к ним вдоль струны, и таким образом неопределенно долго поддерживают колебания, сами при этом оставаясь неподвижными. В первом приближении в качестве таких препятствий работают верхний порожек (или лад) и косточка гитары – если бы это было не так, то колебания струны гасились бы мгновенно. Однако верхняя дека, несмотря на то, что она усилена планками и подставкой, имеет некоторую гибкость. Она слегка поддается под действием периодического усилия, которое передается от колеблющейся струны через подставку, и таким образом энергия от струны постепенно передается верхней деке, которая в свою очередь излучает часть этой энергии в виде звуковых волн. Более тяжелые струны возбуждают верхнюю деку сильнее, чем легкие, но, таким образом, отдают свою энергию быстрее.

Рис. 2.8 Движение идеальной струны после высвобождения



Хотя это довольно простой принцип, детали взаимодействия струны и верхней деки могут быть очень сложными. Мы не будем пытаться их все учесть, поскольку они в большей степени являются проблемами изготовителя инструмента, а не исполнителя. Но тот факт, что гитарист может управлять долей энергии струны, которая будет передана верхней деке, а не рассеяна другими способами, непосредственно относится к теме книги, причем в такой степени, что он послужил основой следующей главы и является одной из главных идей этой книги.

(b) Внутреннее демпфирование

Повторяющиеся деформации струны во время колебаний вызывают внутреннее трение. Мера рассеяния энергии таким способом зависит от материала струны. В сплошных металлических струнах этот эффект обычно пренебрежимо мал, но в нейлоновых струнах он, возможно, является главным механизмом демпфирования. Скорость потери энергии в материале увеличивается с ростом частоты, что приводит к тому, что в материалах с высоким внутренним демпфированием высшие формы колебаний затухают быстрее, чем низшие. Очень быстрое затухание высших форм колебаний обуславливает более мягкий по сравнению со стальными струнами звук нейлона, а также глухой и безжизненный звук басовых струн, которые требуют замены, или, по крайней мере, чистки. (Предположительно в этом виноваты влага и жир с пальцев, которые постоянно проникают через обмотку в нейлоновый сердечник, что постепенно увеличивает внутреннее демпфирование басовой струны.) По этой же причине при внимательном прослушивании ноты, взятой близко к подставке на одной из нейлоновых дискантных струн, обнаруживается что острая, металлическая окраска звука присутствует только в самом начале: спустя долю секунды большая часть яркости уйдет.

(c) Демпфирование воздухом

Третий по важности способ, которым колеблющаяся струна теряет энергию, заключается в преодолении сопротивления воздуха. Скорость потери энергии также увеличивается с ростом частоты, но не так быстро, как в случае внутреннего демпфирования. Кроме того, эта скорость для тонких, легких струн выше, чем для более толстых и тяжелых. Это может быть одной из причин того, что одна и та же нота будет звучать дольше на одной струне, чем на другой. Например, нота Ми (330 Гц) вполне может прозвучать в три раза дольше, если ее извлечь как флажолет на пятой или шестой струне, чем если ее извлечь на открытой первой струне, которая легче и тоньше всех остальных. Однако внутренне демпфирование также играет здесь роль, и в общем случае для нейлоновых струн оно более важно, чем демпфирование воздухом.

Из трех описанных способов потери энергии к появлению звука приводит только взаимодействие с верхней декой. Можно подумать, что два других способа являются бессмысленными тратами энергии, но если бы это было так, то тогда не было бы смысла использовать нейлоновые струны вместо стальных. Внутреннее демпфирование нейлона *выборочно*, оно приводит к более быстрому затуханию высших форм колебаний. Это выборочное демпфирование является важнейшей особенностью звучания классической гитары. В следующем разделе мы увидим, что гитарист может сам добавлять выборочное демпфирование.

2.10 Две техники выборочного демпфирования

(a) Пиццикато

Если поставить правую руку так, чтобы ребро ладони касалось струн вблизи подставки, то мягкая плоть будет поглощать небольшую часть энергии струны на каждом цикле ее колебаний. Это увеличивает степень демпфирования для всех форм колебаний, но высшие формы, которые имеют петлю вблизи подставки, подавляются особенно сильно. Это дает приглушенный, «шерстяной» звук с характерным «стуком», обусловленным малой длительностью каждой ноты.

Можно изменять степень демпфирования – сильное или умеренное, и положение точки, в которой оно выполняется. (Пухоль⁸ выделял четыре различных типа пиццикато, включая довольно забавное *пиццикато эстриденте*, при котором струну заставляют дребезжать об мякоть пальца, слегка демпфируя на значительном расстоянии от подставки.) Как вариант, струну мож-

но демпфировать на другом конце, поставив палец левой руки непосредственно на порожек лада, а не за ним, как обычно. Сор⁹ рекомендовал использовать этот метод, хотя он и требует очень точной постановки пальцев и не дает такого разнообразия звуков. Его можно использовать, если правая рука слишком занята, чтобы менять позицию на необходимую для пиццикато, но в таких случаях столь же эффективно будет «поддельное» пиццикато, когда нота извлекается мясистой частью большого пальца (чтобы подавить высшие формы колебаний) после чего палец быстро возвращается на струну (чтобы остановить звучание ноты).

По мере увеличения степени демпфирования становится все сложнее различить высоту ноты, и, вообще-то, пиццикато является хорошим примером того, как гитарист может управлять *чистотой* звука. Хотя разные люди, несомненно, понимают это слово по-разному, чистота в равной степени включает в себя яркость, четкую атаку и ясно различимую высоту. Звуку пиццикато недостает чистоты по всем трем параметрам. И наоборот, когда требуется получить чистый звук, можно различными способами подчеркнуть эти три качества. Кристальная чистота трудно достижима, и поэтому высоко ценится, но она *не всегда* нужна. Принцип разнообразия применим здесь точно также, как и к другим аспектам качества звука, и, изменяя чистоту звука, гитарист может добавить светотени к музыке, которую он исполняет.

(b) Флажолеты

Мы узнали, что демпфирование мякотью пальца близко к одному из концов струны будет поглощать энергию колебаний только постепенно, потому что в этих местах амплитуда колебаний очень мала. Если палец поставить в любом другом месте, то чаще всего колебания сразу же совсем прекратятся. Однако существуют особые точки на струне, в которых легкое демпфирование кончиком пальца даст не тишину, а новую, более высокую, ноту. Эти точки расположены на расстояниях, составляющих простую дробь от длины струны.

Представим, что мы дотрагиваемся до колеблющейся струны точно в ее центре. Все формы колебаний с нечетными номерами, включая основную, быстро заглушатся, поскольку в середине струны у них находится петля (точка максимальной амплитуды). Однако все формы колебаний с четными номерами, каждая из которых в этой точке имеет узел (то есть неподвижную точку), продолжают звучать практически неизменными. Если основная частота была равна f_1 , то оставшиеся формы колебаний будут иметь частоты в 2, 4, 6, 8 и т.д. раз большие f_1 или, другими словами в 1, 2, 3, 4 раза больше чем $2f_1$. Следовательно, оставшийся звук воспринимается как новая нота с основной частотой $2f_1$ – на октаву выше первоначальной высоты.

Аналогично, прикосновение к струне на расстоянии в одну треть длины (от любого конца) заглушит все формы колебаний, за исключением третьей, шестой, девятой и т.д. Получившаяся нота будет иметь частоту $3f_1$, на октаву и квинту выше первоначальной. Прикосновение на расстоянии ровно в одну четверть длины даст новую основную частоту $4f_1$, на две октавы выше, и так далее.

Разумеется, обычная техника исполнения *флажолетов (гармоник)* заключается в том, что палец уже стоит на струне в момент защипывания. Палец, касающийся струны, мгновенно гасит ненужные формы колебаний, и дальнейшее его удерживание на струне после того, как флажолет зазвучит, не имеет смысла. Действительно, если продолжать удерживать палец на струне, то он начнет демпфировать сам флажолет, поскольку невозможно качаться струны, не оказывая на нее никакого давления, а любое давление, даже приложенное точно в узловой точке, будет нарушать свободные колебания струны. Таким образом, чтобы получить чистый звук флажолета, необходимо чтобы палец очень легко касался струны, а не давил на нее, и покидал струну сразу же, как струна будет защипнута.

Так называемые *натуральные флажолеты* исполняются на открытых струнах, когда палец левой руки касается струны, а палец правой руки защипывает ее. В этом случае середина струны расположена точно над двенадцатым ладом, седьмой и девятнадцатый лады лежат почти точно на одной трети длины струны от соответствующего конца, а пятый лад лежит на четверти длины. Это единственные лады, которые расположены на точных дробных расстояниях между

верхним порожком и косточкой. Флажолет «на четвертом ладу» на самом деле извлекается в точке расположенной примерно на 4 мм ближе к верхнему порожку, чем четвертый лад, поскольку именно это расстояние равно одной пятой длины струны. Этот же флажолет можно извлечь в точке, отстоящей на расстояние в две пятых длины, которая расположена примерно на 4 мм ниже девятого лада, и на расстоянии в три пятых длины, чуть ниже шестнадцатого лада. Высоты натуральных флажолетов, разумеется, совпадают с частотами, соответствующими формам колебаний струны, приведенным на Рис. 2.2 для пятой струны.

Громкость флажолета зависит от выбранной точки защипывания. Совершенно не имеет смысла касаться струны в одной узловой точке, защипывая ее в другой узловой точке, однако именно это происходит, если, например, пытаться извлечь флажолет на седьмом ладу, защипывая над девятнадцатым. Чтобы в данном случае получить громкий флажолет, необходимо защипывать на расстоянии от подставки не превышающем одну шестую длины струны. Точка защипывания для флажолета на девятом ладу должна быть еще ближе к подставке, на расстоянии, не превышающем одну восьмую (примерно 7.62 см от подставки). Вообще говоря, если вы хотите получить сильный и чистый звук, то чем выше флажолет, тем ближе точка защипывания должна быть расположена к подставке. Поэтому так называемые *искусственные флажолеты*, которые исполняются на струнах, прижатых на каком-либо ладу, правой рукой, которая одновременно и касается струны (указательным пальцем), и извлекает звук (безымянным или большим), звучат слабее. Кончик указательного пальца должен находиться в середине струны, на двенадцать ладов выше лада, на котором прижата струна, и поэтому точка защипывания не может находиться близко к подставке.

Эффект, который расположение точки защипывания оказывает на качество флажолета можно показать, снова рассмотрев натуральный флажолет на двенадцатом ладу. В этом случае самой низкой из присутствующих форм колебаний будет вторая, которая сильнее всего возбуждается при защипывании в $p = 1/4$ (см. раздел 2.6), однако две следующих формы, четвертая и шестая, лучше всего возбуждаются при защипывании в точках $p = 1/8$ и $p = 1/12$, соответственно. Защипывание флажолета в точке $p = 1/4$ фактически даст такой же звук, как и защипывание открытой струны в середине. Чтобы флажолет имел такую же «изюминку», как и открытая струна, защипнутая в обычной позиции, точка защипывания должна находиться значительно ближе к подставке, примерно в $p = 1/10$.

То же самое можно сказать и в отношении *движения* защипывания, подходящего для флажолета. Чем выше флажолет, тем меньше смысла в постепенном высвобождении струны, поскольку тогда подавляются высшие формы колебаний (см. раздел 2.8). Таким образом, чтобы получить яркий звук флажолета на пятом ладу, который содержит только формы колебаний с номерами 4, 8, 12, 16, 20 и так далее, необходимо использовать ноготь скорее в качестве медиатора, чем пандуса, и он должен быстро проходить через струну.

2.11 Эффект жесткости струны

Мы уже упоминали о том, что жесткость струны препятствует ее изгибу под острым углом и тем самым ограничивает количество форм, по которым можно заставить колебаться струну. Сейчас читатель может выполнить следующую грубую проверку, позволяющую определить наивысшую форму колебаний, слышимую на каждой струне.

Метод заключается в извлечении флажолетов, касаясь струны не мякотью кончика пальца, а более узким, но не слишком плотным объектом (я применяю ребро стирательной резинки), и защипывая струну возле подставки острым медиатором или уголком ногтя. Таким образом, можно заставить достаточно четко звучать флажолеты, намного более высокие, чем извлекаемые обычным способом. По мере приближения демпфирующего объекта к концу струны (в этом случае наиболее удобным будет конец на подставке), номера гармоник и их количество возрастают, а их громкость слабеет. В результате мы приходим в такую точку, в которой невозможно будет извлечь дальнейшие гармоники, а будет слышен только шум. Если теперь отвести демпфер назад к точке, в которой будет слабо слышен четко выраженный музыкальный звук, то эту

точку можно считать первым узлом наивысшей действующей формы колебаний. Определить номер этой формы можно, просто поделив длину струны на расстояние между узлом и косточкой.

Нейлоновые струны без обмотки на моей гитаре дают наивысшую различимую форму колебаний в начале третьего десятка (25 на первой, 22 на третьей). Для басовых струн с металлической обмоткой это число выше, в пределах от 31 для четвертой до 39 для шестой. Я не гарантирую точности этих значений, а привожу их лишь в качестве приблизительных. Наивысшие гармоники на дискантных струнах очень трудно отличить от шума зашипывания струны, поскольку их частоты очень высоки (примерно до 8000 Гц на первой струне) и они очень быстро затухают. Тем не менее, теперь мы имеем представление о длине *наименьшего отрезка* струны, на котором могут совершаться колебания. Например на первой струне длина наименьшего отрезка составляет около дюйма (25.4 мм); это означает что, с точки зрения музыкального звука, мы не получим никаких изменений, если будем зашипывать струну на расстоянии от косточки меньшем, чем половина дюйма.

Не следует ожидать, что длина наименьшего отрезка струны, прижатой на каком-либо ладу, уменьшится по сравнению с открытой. Из этого следует, что число действующих форм колебания струны уменьшается с ростом номера лада, на котором она прижата. Таким образом, если нота, извлеченная на открытой струне, имеет 22 различных обертона, то нота на той же струне, прижатой на двенадцатом ладу, будет иметь только 11 различных обертонов. Это в некоторой степени объясняет, почему одна и та же нота может иметь разный характер, если ее извлечь на разных струнах. Например, Ми (330 Гц), если ее извлечь на первой открытой струне, может содержать 25 обертонов, но эта же нота, извлеченная на третьей струне (на девятом ладу) будет содержать примерно в половину меньше обертонов, что придаст ей более темный и густой характер. С другой стороны, эта же нота, извлеченная на четвертой струне (на четырнадцатом ладу) будет содержать примерно столько же обертонов, что и нота, извлеченная на третьей струне, но при этом будет звучать сильнее и ярче, особенно если струна новая. Однако этот парадокс разрешится, если учесть процессы потери энергии, описанные в разделе 2.9. Новая четвертая струна не подвержена действию сильного внутреннего демпфирования нейлона, которое подавляет высшие формы колебаний, как на третьей, а поскольку она тяжелее, она сильнее возбуждает верхнюю дека.

На звук ноты, сыгранной на разных струнах, влияют еще несколько факторов. Например, при перемещении левой руки вверх по грифу гитаристы часто не изменяют положение правой руки пропорционально левой, смещая, таким образом, точку зашипывания ближе к середине струны. Кроме того, чем выше номер лада, тем легче становится выполнять вибрато; а, например, третья струна в общем более чувствительна к вибрато, чем первая или четвертая, потому что ее натяжение значительно слабее.

Все эти факторы, а также и другие, относящиеся к отклику инструмента, и которые будут рассмотрены в следующей главе, в своей совокупности придают каждой ноте гитары свою собственную окраску и диапазон возможностей. Чем внимательнее мы прислушиваемся, тем большее разнообразие мы можем обнаружить, не только между разными нотами, но и в пределах звучания отдельной ноты. Гитарист, восприимчивый к этому разнообразию, и знающий, как использовать окраску в качестве неотъемлемой части исполнения, может превратить даже простейшую пьесу в захватывающее переживание. Но такая магия не рождается по мановению волшебной палочки, для нее необходима прочная база технического контроля, и именно здесь знание основных принципов может стать очень ценным инструментом.

Глава 3. Струна и верхняя дека

3.1 Корпус гитары как усилитель

В предыдущей главе мы показали, что многие из методов извлечения различных звуков на гитаре можно изучить, рассмотрев изолированную струну. Но струна сама по себе является очень слабым источником звука. Мне довелось играть на «гитаре», изготовленной для демонстрации этого факта: у этой гитары был гриф, верхний порожек, подставка и колки – все, за исключением корпуса, вместо этого все детали гитары были смонтированы на цельнодеревянном бруске. Звук этой «бескорпусной» гитары был очень слабым и тонким, басовые звуки отсутствовали полностью.

Есть две причины тому, что струна – это очень слабый источник звука. Во-первых, она имеет относительно маленькую площадь поверхности, а, следовательно, не может вызвать большие возмущения воздуха. Во-вторых, любая волна сжатия, идущая от одной стороны струны эффективно гасится волной, отраженной от противоположной стороны, так как диаметр струны очень мал по сравнению с длиной волны, особенно на низких частотах. (Длина волны – это расстояние, которое проходит звуковая волна за время одного цикла. Поскольку скорость звука в воздухе при комнатной температуре составляет 344 метра в секунду, длина волны на частоте нижней ноты Ми (82.4 Гц) равна 4.17 метра; на частоте верхней Си (988 Гц) она равна 34.8 сантиметра.) Каждая из этих двух причин указывает на то, что для более эффективного излучения звука необходим больший по размерам вибратор.

Для этой цели используется корпус гитары, который работает как акустический усилитель. До некоторой степени желательно, чтобы, по аналогии с электрическим усилителем или громкоговорителем, корпус имел «плоский» (равномерный) отклик по всему частотному диапазону гитары (примерно от 70 до 10000 Гц). Однако, как мы увидим в этой главе, на практике к этому идеалу нельзя приблизиться. У каждой гитары есть свой, более или менее сильно различающийся частотный отклик, иногда называемый *формантной* характеристикой, и поэтому каждая гитара окрашивает звук своим особым образом. Искусство изготовителя инструмента (изготовление гитар пока еще слишком малым обязано науке) состоит в использовании материалов, которыми он располагает, так, чтобы получить тот особый звук, который он себе представляет.

В следующих разделах мы попытаемся получить общее представление о том, как корпус гитары работает в качестве усилителя, воспринимая колебания струн и излучая их в виде звука. При этом не будет необходимости рассматривать вопрос так же подробно, как в случае колеблющейся струны, поскольку характеристики отдельных гитар не являются нашим первостепенным интересом. Главной нашей задачей будет рассмотрение того, как исполнитель может лучшим образом извлечь звук из инструмента, и для ответа, применимого к любой гитаре стандартной конструкции, достаточно будет краткого общего исследования.

3.2 Роль верхней деки

Все детали корпуса гитары вносят в свой вклад в звучание, но они ни в коем случае не одинаковы по важности. Читатель может очень легко это проверить следующим образом:

Эксперимент 1. Извлеките звук из всех открытых струн (чтобы получить богатую смесь обертонов в широком частотном диапазоне) и ладонями попробуйте погасить колебания (а) обечайки, (б) нижней деки и (с) верхней деки.

В случае (а) ощущаются совсем небольшие колебания, и приглушить звук практически невозможно. На нижней деке, случай (б), колебания ощущаются сильнее, но степень влияния на звук все равно остается небольшой. А вот в случае (с) эффект приглушения очень силен, особенно если приложить ладони к области вокруг подставки. (В этом месте можно получить забавный звук «wah-wah», попеременно поднимая и возвращая ладони.)

Чрезвычайная важность верхней деки совсем не удивительна, поскольку струны соединены с ней практически напрямую. Если верхняя дека способна воспринимать колебания струн, то она, в свою очередь, сможет возбуждать остальные детали корпуса гитары, а также непосредственно излучать звук. Если же это не так, то звука не получается, он теряется, как говорится, на первой же изгороди. В английском языке верхняя дека называется “soundboard” – «звуковая доска», что подчеркивает ее жизненно важную роль в преобразовании колебаний струн в звук. Однако второй эксперимент заставит вас отказаться от мысли о том, что верхняя дека является *единственным* важным вибратором в корпусе гитары.

Эксперимент 2. Положите гитару на горизонтальную плоскость струнами вверх и закройте розетку каким-нибудь плоским предметом, который не будет дребезжать или мешать колебаниям струн (я использую мягкий кожаный диск). Начните извлекать ноты по всему диапазону гитары и обратите внимание на разницу в звучании, вызванную закрытой розеткой. Можно заметить, что отклик в области высоких частот практически не изменился, но все басовые ноты (на моей гитаре – примерно ниже открытой Ре) претерпели заметную потерю «плотности». Звук в общем стал сравнительно слабым и гнусавым.

Закрывание розетки оказывает два воздействия. Первое – отсечение звука, отраженного от внутренних стенок, особенно нижней деки, а второе – это нейтрализация действия второго по важности после собственно верхней деки источника звука. Это объем воздуха, заключенный в корпусе гитары, колебательные движения которого напоминают насос – воздух попеременно выталкивается и втягивается через розетку. Разумеется, обычно таким образом перемещается малое количество воздуха, но в области частоты *главного воздушного резонанса* колебания воздуха можно непосредственно ощутить (если гитара имеет хороший басовый отклик), если расположить руку возле розетки. Этот резонансный пик обычно наблюдается на частоте около 100 Гц (около нижней Соль на шестой струне), однако эта частота изменяется в зависимости от громкости корпуса, упругости его стенок и размера розетки¹. Главный воздушный резонанс придает определенную «гулкость» нотам, частоты которых расположены в его окрестности, и усиливает басовый отклик в общем.

Таким образом, в области низких частот основной звук идет не от собственно верхней деки, а от воздуха внутри корпуса. Тем не менее, воздух в первую очередь возбуждается от отклика верхней деки. Здесь, как и практически на всем диапазоне инструмента, верхняя дека действует как необходимое первое звено в передаче колебаний струн к уху слушателя. Учитывая это, мы можем задать вопрос о том, существует ли какой-либо особый способ заставить струну колебаться таким образом, чтобы наиболее эффективно приводить в движение верхнюю дека. Но прежде чем приступить к этому вопросу, нам необходимо узнать некоторые подробности о том, как колеблется сама верхняя дека.

3.3 Формы колебаний верхней деки

Верхняя дека представляет собой, по сути, деревянную пластинку, настолько легкую и тонкую (иногда толщиной всего 2 мм), что она не смогла бы выдерживать усилие натяжения струн, если бы не поддерживалась несколькими деревянными распорками (или подкосами), приклеенными к ее внутренней стороне, и подставкой, приклеенной с внешней стороной. Наиболее активной частью верхней деки является ее более широкая часть, примерно в центре которой находится подставка. Основной проблемой конструкции гитар является размещение распорок пластинки таким образом, чтобы придать ей необходимую прочность, но, тем не менее, позволить области вокруг подставки свободно колебаться.

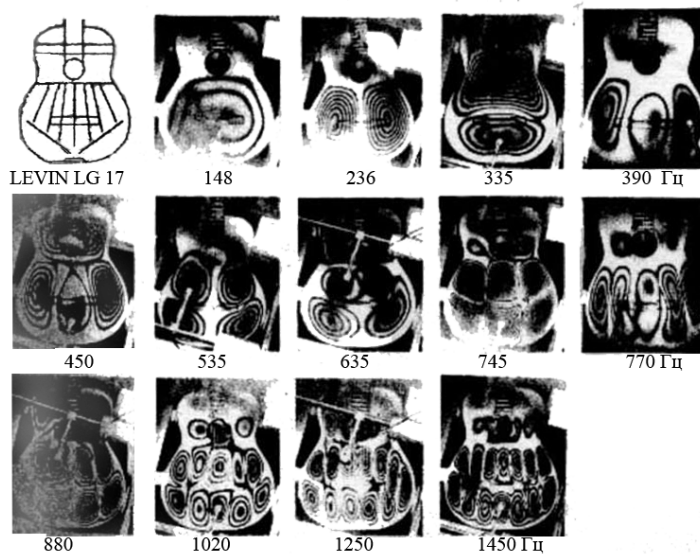
С акустической точки зрения пластинка, распорки и подставка вместе образуют один вибратор. Ранее мы показали, в разделах 2.2 и 2.4, что растянутая струна (по сути – одномерный вибратор) имеет некоторое число резонансных частот, которые зависят от длины, массы и натяжения струны. По аналогии, пластинка также имеет резонансные частоты, которые зависят от ее размера и формы (в двух измерениях), ее массы и жесткости. Распорки и подставка добавляют как массу, так и жесткость к тем участкам пластинки, к которым они прикреплены, поэтому из-

менения в системе распорок могут привести к сильно заметным изменениям отклика верхней деки.

Так же как и для струны, каждая резонансная частота верхней деки соответствует определенной форме колебаний. На Рис. 3.1 показаны первые тринадцать форм колебаний верхней деки гитары, форма расположения распорок которой также показана. Эти фотографии были сделаны доктором Яном Фиртом (Ian Firth) из университета St. Andrews с помощью новейшей лазерной методики усредненной по времени интерферентной голографии². В каждом случае верхняя дека вынуждалась колебаться с единственной частотой, а светлые и темные области можно воспринимать как контурные линии, показывающие перемещения верхней деки для данной формы колебаний. (Перемещения между двумя соседними темными областями составляют порядка миллионной доли миллиметра, что позволяет нам представить чувствительность данной методики.) Форма 1 имеет частоту 148 Гц и одну область сильного возбуждения с центром в подставке; форма 2 имеет частоту 236 Гц и две области сильного возбуждения, с каждой стороны подставки. То есть, когда верхняя дека колеблется по форме 1, то область подставки двигается внутрь и наружу перпендикулярно плоскости деки. В форме 2 подставка качается относительно своей середины, одна сторона движется внутрь, другая в это время – наружу.

Нетрудно увидеть параллель, существующую между этими двумя формами и двумя первыми формами колебания струны (см. Рис. 2.1). Единственная область сильного возбуждения соответствует единственной петле первой формы струны; и, также как вторая форма струны содержит две петли и один узел, вторая форма деки содержит две области сильного возбуждения и одну *узловую линию*, вдоль которой не происходит никаких колебаний, примерно совпадающую с линией, по которой соединены две половинки верхней деки. Можно приблизительно сказать, что это соответствие выдерживается и для высших резонансных частот: также как и струна, верхняя дека колеблется все меньшими участками, при этом области сильного возбуждения разделены узловыми линиями. Однако есть несколько существенных отличий.

Рис. 3.1 Формы колебаний верхней деки



И в том, и в другом случае колебания *поперечные*, то есть струна движется по направлению, перпендикулярному ее оси, а верхняя дека – перпендикулярно своей плоскости. Но у струны есть две степени свободы для поперечных колебаний, а у верхней деки – только одна. Другими словами – верхняя дека может колебаться только перпендикулярно своей плоскости, а струна может колебаться параллельно или перпендикулярно верхней деке, или вообще в любом промежуточном направлении. Сейчас мы просто упоминаем об этом общем принципе, но в оставшейся части книги мы будем иметь дело главным образом с важными для гитариста следствиями из этого факта.

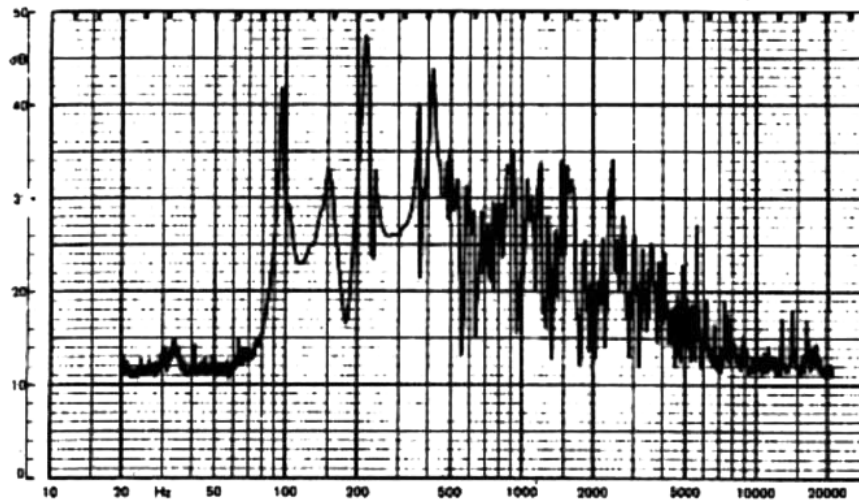
Еще одно отличие можно увидеть, если сравнить частоты форм колебаний струны (Рис. 2.1 и 2.2) с частотами форм верхней деки, показанными на Рис. 3.1. У всех форм колебаний

струны частоты целочисленно кратны основной частоте, и поэтому струна производит музыкальный звук с четко определяемой высотой. Частоты форм верхней деки за редким исключением (например, формы 9 и 10 рассматриваемой верхней деки имеют частоты 770 Гц и 880 Гц, соответственно) не связаны друг с другом гармонически, и поэтому если ударить по верхней деке, то определенной ноты не получится. На самом деле это хорошо, так как отклик верхней деки, резонансные частоты которой будут гармонически связаны, будет очень резко изменяться от ноты к ноте. Но даже и так, резонансные частоты верхней деки приводят к возникновению более или менее выраженных изменений в громкости и качестве для различных нот, так как любой обертоном ноты, имеющий частоту, близкую к резонансной частоте верхней деки, будет усилен. Например, можно ожидать, что верхняя дека, показанная на Рис. 3.1 будет сильно откликаться на воздействие открытой струны Ре (147 Гц), не только потому, что основная частота этой ноты близка к частоте первой формы верхней деки, но также и потому, что ее шестой, седьмой и десятый обертоны лежат достаточно близко к формам верхней деки с номерами 10, 11 и 13, соответственно. Еще одной сильной нотой будет открытая струна Ля (110 Гц), третий, четвертый, седьмой, восьмой и тринадцатый обертоны лежат близко к резонансным частотам верхней деки, помимо того, что ее основная частота скорее всего будет совпадать с главным воздушным резонансом. С другой стороны, нота Си бемоль на третьей струне (233 Гц) вряд ли будет звучать сильно; несмотря на то, что ее основная частота почти совпадает с частотой второй формы верхней деки, ни один из более высоких обертонов не совпадает с частотами резонанса.

Эти примеры объясняют, почему наличие частот резонанса не мешает корпусу гитары вполне хорошо работать в качестве широкополосного усилителя. У каждой ноты на гитаре найдется *несколько* обертонов, лежащих достаточно близко к резонансам. Кроме того, внутреннее демпфирование верхней деки не дает колебаниям набрать очень большую амплитуду, даже на частоте резонанса. (Заметьте, насколько сильно это отличается от случая когда струна начинает достаточно сильно откликаться, если какая-либо другая струна колеблется с частотой, совпадающей с одной из собственных частот первой струны – этот эффект резонанса вносит значительный вклад в богатство звука гитары, но он же может создавать проблемы, когда надо выводить чистую мелодическую линию.) То есть, демпфирование верхней деки в некоторой степени полезно, поскольку оно выравнивает отклик, хотя и за счет мощности. Это одна из причин, по которым очень трудно изготовить гитару, которая будет звучать громко и равномерно на всем диапазоне. Другие две характеристики гитары, которые конфликтуют друг с другом – это громкость и длительность звучания (сустейн), так как при резонансе верхняя дека относительно быстро поглотит энергию струны. Все вышесказанное подтверждает утверждение о том, что ни один корпус гитары не сможет приблизиться к идеалу хорошего аудио усилителя. Изготовителю инструментов всегда приходится искать компромисс между различными конфликтующими факторами.

На Рис. 3.2 показан частотный отклик верхней деки, измеренный Бернардом Ричардсоном из Университетского Колледжа, Кардифф на примере гитары собственной конструкции. Гитара помещалась в комнату с сильно обитыми стенами, что позволяет избежать отражения звука, и приводилась в движение с помощью вибратора, установленного у края деки, по диагонали вниз от подставки. С помощью микрофона измерялась интенсивность звука при изменении возбуждающей частоты от 20 до 20 000 Гц³. Можно заметить, что ниже 80 Гц и выше 6 000 Гц отклик очень слаб. Первый пик, на частоте 95 Гц, вызван главным воздушным резонансом, а два следующих, на частотах 154 Гц и 216 Гц – первой и второй формами колебаний верхней деки, соответственно. Степень влияния этих, и более плотно расположенных высших пиков, можно оценить, посмотрев на широкий диапазон, в котором изменяется отклик между пиками и провалами. Изменения отклика порядка 30 дБ, которые мы здесь видим, были бы катастрофичны для усилителя или динамика, но в звуке гитары они являются неотъемлемой частью. Неудивительно, что частота, высота и крутизна каждого резонансного пика настолько сильно определяют звук каждой отдельной гитары, и что из-за этого никакие две гитары не будут звучать совсем одинаково.

Рис. 3.2 Частотный отклик верхней деки



Основная функция верхней деки, разумеется, заключается в том, чтобы откликаться на колебания струны с частотами, соответствующими формам колебаний струны. Однако удар по верхней деке заставит ее колебаться по сумме ее собственных форм, примерно так же, как защипывание возбуждает формы колебаний струны. Этот звук не слишком продолжителен благодаря сильному демпфированию, и, как мы уже отмечали, он не имеет четкой высоты, поскольку частоты форм колебаний не соотносятся гармонически. Тем не менее, удар по верхней деке в области подставки (легкий удар, лучше всего костяшкой пальца, а не ногтем, струны при этом должны быть заглушены) даст насыщенный звук, в котором обычно можно узнать высоту главного воздушного резонанса. Если закрыть розетку, то воздушный резонанс исчезнет, и покажется, что высота звука вырастет. Еще более высокие звуки получаются, если ударять по верхней деке ближе к краю, происходит это по той же самой причине, что и со струнами – высшие формы сильнее возбуждаются при защипывании возле одного из концов (см. разделы 2.6 и 2.7). Принцип постепенного высвобождения струны, введенный в разделе 2.8(b), также имеет здесь свое соответствие: мягкий предмет, удар от которого распределен по относительно длительному отрезку времени, подавляет высшие частоты и вызывает глухой звук, а более твердый предмет, удар которого более резок, подчеркивает высшие формы, вызывая звонкий стук.

Тот факт, что звук изменяется в зависимости от того, где и как ударять по корпусу гитары, разумеется, хорошо известен исполнителям, которые с его помощью получают множество различных перкуSSIONных эффектов. Не столь очевидным, но, тем не менее, значительным, является тот факт, что любая нота, извлеченная на гитаре, имеет некоторый перкуSSIONный элемент, который мы рассмотрим в разделе 3.5. А пока обратим наше внимание на основную тему данной главы: способы, которыми энергия передается верхней деке от колеблющейся струны.

3.4 Соединение струны и верхней деки

Когда соединяются два вибратора, каждый из которых имеет свой набор собственных частот, составная система ведет себя очень сложным образом, который зависит от свойств каждого вибратора и от природы соединения. Гитарная струна и верхняя дека образуют одну из таких колебательных систем, и до полного понимания деталей их взаимодействия еще очень далеко. Но в одном отношении их взаимодействие очень просто.

Подставка гитары, которая приклеена к верхней деке и с точки зрения акустики ведет себя как единое целое с ней, всего лишь определяет один из концов колеблющейся струны (на косточке) и служит для закрепления струны. Следовательно, в первом приближении можно считать, что струны прикрепляются непосредственно к верхней деке. В этом случае любое усилие, действующее на струну, будет стремиться перемещать верхнюю деку в том же направлении. То есть, если струну оттянуть вниз, по направлению к деке, то и верхняя дека немного переместится вниз; если струну оттянуть вверх, то верхняя дека также немного переместится вверх. Следо-

вательно, непрерывное движение струны вверх-вниз вызовет соответствующее движение области верхней деки вблизи подставки.

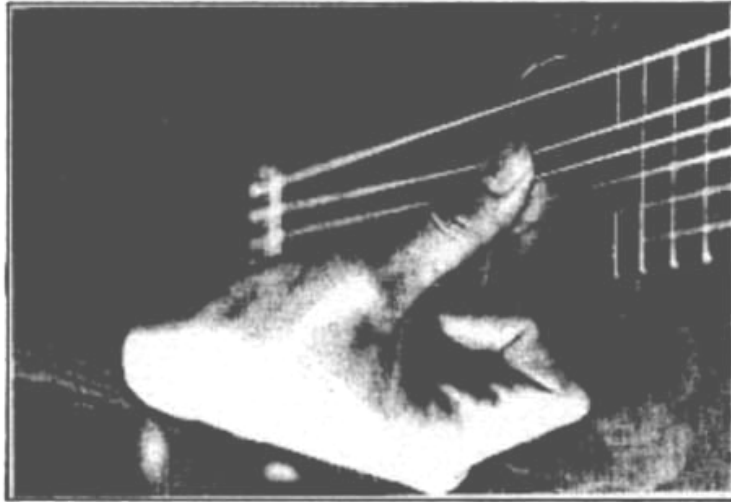
В принципе, то же самое относится и к перемещениям струны в плоскости, параллельной верхней деке, которые будут стремиться перемещать деку по этому направлению. Однако, как мы показали в предыдущем разделе, верхняя дека может колебаться только перпендикулярно своей плоскости. Таким образом, самый очевидный способ заставить верхнюю деку колебаться по поперечным формам заключается в принуждении струны колебаться *перпендикулярно верхней деке*.

Возможно, в таком виде это утверждение достаточно сложно принять. Среди прочего, этой рекомендации практически невозможно следовать, поскольку для того, чтобы заставить струны колебаться строго перпендикулярно верхней деке, потребуется очень неудобное положение руки. Кроме этого, оно противоречит общепринятому учению, которому безоговорочно следуют многие гитаристы, которое гласит, что единственно разумное направление, в котором должна колебаться струна – это параллельно деке⁴. Что касается второй идеи, то ниже будет приведено достаточно свидетельств, чтобы полностью ее опровергнуть. Но первое возражение не лишено оснований. Действительно, непрактично ограничивать колебания струны только вертикальной плоскостью, но в любой момент времени колебания будут содержать *компоненты*, как параллельные, так и перпендикулярные верхней деке. Даже если исполнитель намеревался заставить струну колебаться горизонтально, он, скорее всего, также допустит и заметные перпендикулярные колебания. Именно этот компонент непосредственно приводит верхнюю деку в движение, и практически не важно, имеют ли сопутствующие горизонтальные колебания большую или маленькую амплитуду. Между прочим, также не важно, находятся ли эти компоненты в фазе, так что некоторая точка на струне движется по прямой линии, или не в фазе, так что эта точка описывает эллипс.

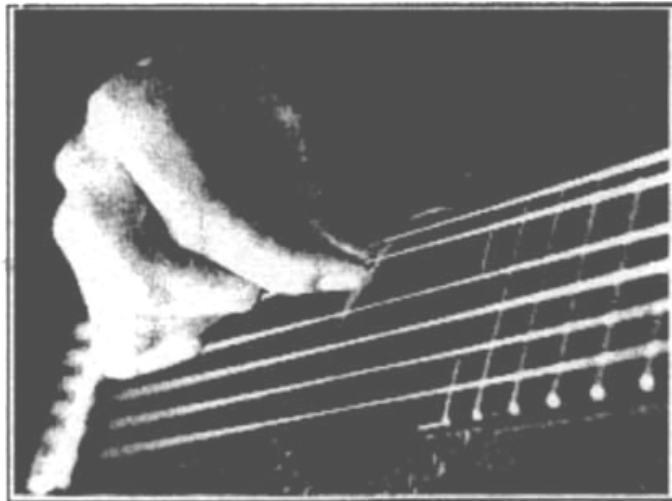
Однако ранее приведенное описание было, мягко говоря, сильно упрощено, так как непосредственное воздействие натяжением и отталкиванием является не единственным способом, которым струна может вызвать различные формы колебаний верхней деки. Поскольку усилие от струны приложено к косточке, которая находится на некотором удалении от верхней деки, параллельные колебания струны вызовут слабое покачивание подставки, что вызывает, к примеру, вторую форму колебания. (В этой связи интересно будет сравнить подставку гитары с высокой подставкой смычковых струнных инструментов. Последняя специально предназначена для получения такого качания, с одной лапки подставки на другую, когда смычок ведется по струне практически параллельно верхней деке.) Еще нужно учитывать, что дополнительное растяжение струны во время колебаний вызывает изменения натяжения, что вызывает, к примеру, третью форму колебаний. Эти изменения происходят с удвоенной частотой колебаний струны, так как натяжение возрастает независимо от того, в какую сторону отклоняется струна. Но читателю не следует дополнительно вникать в эти дополнительные механизмы соединения, поскольку на гитаре их вклад относительно незначителен⁵. Лучше вернемся к более практичным вопросам, проделав простой эксперимент.

Эксперимент 3. Попробуйте заставить открытую пятую струну колебаться как можно ближе к (а) параллели, (b) перпендикуляру к верхней деке. Это не очень просто проделать, и для достижения этого практически бесполезно защищать струну обычным образом, направив кончик пальца или ноготь к следующей струне или вниз к деке. (Причины, по которым это так, будут выведены в следующей главе, в которой будет более подробно рассмотрен процесс защищивания.) Наилучший метод, найденный мной, заключается в захвате струны большим и указательным пальцами и оттягивании ее подобно тетиве лука в нужном направлении, после чего струна отпускается. В случае (а) может потребоваться пропустить палец под струнами, как показано на Рис. 3.3(а). В случае (b) струна оттягивается как показано на Рис. 3.3(b) и отпускается в сторону верхней деки, при этом необходимо ограничивать амплитуду так, чтобы не произошло удара о лады. (При обычной игре на гитаре это ограничение применяется не так строго, что будет также объяснено в следующей главе.)

Рис. 3.3 Эксперимент 3



(а) Приведение струны в движение параллельно верхней деке



(б) Приведение струны в движение перпендикулярно верхней деке

Немного потренировавшись, визуально отслеживая колебания струны после высвобождения, можно заставить струну колебаться практически точно в требуемой плоскости. Результат стоит затраченных усилий, поскольку он очень впечатляющ. Чем более точно колебания струны протекают в параллельной плоскости, тем больше звук становится похож на слабое гудение. В полную противоположность этому, колебания в вертикальной плоскости вызывают глубокий, сильный звук и хорошо ощутимый физически отклик корпуса гитары.

Открытая струна Ля была выбрана для этого эксперимента потому, что ее основная частота находится достаточно близко к главному воздушному резонансу большинства гитар и поэтому на ней получается самый разительный контраст. Но практически то же самое происходит, если выбрать любую другую открытую струну.

Эксперимент 4. Повторите предыдущий эксперимент последовательно для всех открытых струн по очереди, на этот раз прислушиваясь к каждой ноте пока она не затухнет. Разница в плотности и громкости присутствует в каждом случае, но она заметна только в начале звучания ноты. Ближе к концу разница в звуках, извлеченных параллельно или перпендикулярно верхней деке, практически пропадет. Это показывает, что с течением времени поляризация колебаний струны (то есть соотношение амплитуд перпендикулярного и параллельного компонентов) изменяется. Кроме того, можно заметить, что в то время как звук параллельных колебаний на базовых струнах просто более тихий, а на дискантных струнах отличие от перпендикулярных колебаний заметно не только в громкости звука, но и в его *качествах*. Если рассмотреть первую

струну, то хотя звуку параллельных колебаний и недостает «плотности» звука перпендикулярных, он, тем не менее, звучит практически также ярко. Это показывает, что направление колебаний струны менее важно на более высоких частотах.

Рассмотрим эту идею подробнее, проведя этот же эксперимент на самой высокой частоте из возможных. В разделе 2.11 мы узнали, что их можно возбудить, защищая первую струну на расстоянии от подставки, чуть меньшем одного дюйма (2.54 см). Если точка защищывания находится на расстоянии, например, в одну тридцатую длины струны, то сильнее возбуждаются формы колебаний около пятнадцатой, с частотами около 5 000 Гц.

Эксперимент 5. Повторите предыдущий эксперимент на первой струне близко к подставке. На этот раз будет сложно увидеть, в каком направлении колеблется струна, и нужно будет полагаться на ощущение техники натянутой тетивы. Не менее сложно будет и обеспечить одинаковую амплитуду в обоих случаях, что, разумеется, чрезвычайно важно для корректного сравнения. Тем не менее, я провел этот эксперимент на нескольких гитарах, и во всех случаях я получил примерно следующие результаты.

Перпендикулярные колебания дают в общем более громкий звук, с четким «глухим ударом» в начале ноты; при параллельных колебаний этот шум отсутствовал, а нота звучала очень тонко, хотя и с субъективно той же яркостью, что и при перпендикулярных колебаниях.

Хотя это, казалось бы, подтверждает высказанную ранее идею, следует признать, что «эксперимент», которым так сложно управлять, и который так сильно полагается на субъективные впечатления, недостоин так называться. Учитывая необходимость в хорошо управляемом эксперименте, мне очень повезло в том, что я смог воспользоваться работой Бернарда Ричардсона, который в Университетском Колледже, Кардифф, разработал хитроумную установку как раз для этой цели. Суть метода Ричардсона состоит в том, что струна автоматически защищывается с помощью хлопковой нити, что позволяет управлять не только направлением защищывания, но и точно задавать точку, в которой выполняется защищывание, и усилие защищывания. Звук получившейся ноты записывался в звукоизолированной комнате, и запись анализировалась путем проигрывания ее через фильтр, подключенный к самописцу, что позволяло получить визуальное представление нескольких первых обертонов ноты. Или можно было построить график интенсивности звука в каждой октаве частотного диапазона.

Используя гитары собственного изготовления, Ричардсон получил большое количество таких записей, и они не оставили никаких сомнений в том, что в нижнем и среднем частотном диапазонах (ниже примерно 1 500 Гц) перпендикулярное защищывание вызывает значительно большую интенсивность звука, чем параллельное. («Физикам», к примеру, может быть интересным тот факт, что на открытой первой струне высота пиков составляет обычно около 10 дБ.) Кроме того, при перпендикулярном защищывании пики намного *круче*, интенсивность звука при этом очень быстро достигает максимального значения, а затем мгновенно падает; а при параллельном защищывании достижение звуком пиковой интенсивности может занять значительную долю секунды, после чего затухание обычно сходно с затуханием после перпендикулярного защищывания.

Все это соответствует гипотезе о том, что колебания струны постепенно теряют свою первоначальную поляризацию, но на более низких частотах верхняя дека непосредственно приводится в движение только перпендикулярным компонентом.

На частотах, больших примерно 1 500 Гц, разницы между двумя направлениями защищывания практически не наблюдается. Из результатов эксперимента, которые были мне предоставлены, можно предположить, что некоторые из высших обертонов сильнее возбуждаются при параллельном защищывании, а остальные – при перпендикулярном. Создается впечатление, что начальное направление колебаний струны не так важно на более высоких частотах, как на низких. Вероятней всего это объясняется тем, что значительная часть звука, излучаемого на самых высоких частотах, исходит вовсе не от корпуса гитары, а непосредственно от струны. (Например, на частоте 5 000 Гц длина воздушной волны составляет всего 6.9 см; по сравнению с ней

диаметр струны все еще мал, но уже не настолько, чтобы им можно было пренебречь.) Одним из подтверждений этого является тот факт, что хотя «безкорпусная» гитара, упомянутая в начале этой главы, и звучала весьма жалко и слабо на более низких частотах, при игре очень близко к подставке почти приблизилась к моей гитаре Ramirez.

Независимо от причины, это дает возможность приглушить звуки в басовом и среднем диапазонах, не теряя высоких частот, заставляя струну колебаться параллельно верхней деке. В следующем разделе мы увидим, почему иногда это может быть полезно. Однако преднамеренно заставлять струну колебаться параллельно деке должно быть исключением, а не правилом. Если нужно получить плотный звук, то гитаристу лучше всего будет сконцентрироваться на перпендикулярном компоненте, не обращая внимания на параллельный.

Если вам кажется, что это переворачивает знакомое правило с ног на голову, а это действительно так, то не следует делать скоропалительных выводов о том, что все, что следует из этого правила также ошибочно. Если быть точным, то идея о том, что струна должна всегда колебаться параллельно верхней деке назначалась причиной того, что апояндо (щипок с опорой) и тирандо (щипок без опоры) должны выполняться максимально возможно одинаково, из одного положения кисти, и того, что при тирандо ноготь должен проходить как можно ближе к следующей струне, не задевая ее⁶. Это на самом деле здравый совет, но так получилось только потому, что в этом случае две теоретических ошибки в сумме дали правильный практический совет. Эта путаница возникла из-за непонимания природы движения защипывания, что мы и увидим в следующей главе.

3.5 Стартовый переход

В разделе 1.5 утверждалось, что немusыкальный звук, слышимый в начале ноты, является важной характеристикой любого инструмента, и кратко описывалось происхождение этого *стартового перехода*. Теперь мы знаем достаточно о поведении двух вовлеченных сторон – струны и верхней деки – чтобы узнать еще немного об этом явлении. По ходу исследования мы воспользуемся возможностью использовать несколько идей из первых трех глав, что станет достойным завершением этой, в основном теоретической, части книги.

Рассмотрим струну, оттянутую диагонально вниз, к верхней деке, перед самым ее высвобождением. Как мы узнали из раздела 2.6, фактически струна в данный момент удерживается в готовности к колебаниям по сумме форм, соответствующих ее деформированной форме. Но в предыдущем разделе мы узнали, что любое усилие, приложенное к струне, будет действовать в том же направлении на верхнюю деку. Разумеется, дека будет практически неподвижна в параллельной плоскости, но перпендикулярный компонент усилия вызывает небольшую деформацию верхней деки. Таким образом, верхняя дека также удерживается в готовности к колебаниям по сумме *своих* форм, соответствующих этой деформации.

Когда струна высвобождается, верхняя дека также высвобождается из своего деформированного состояния, и одновременно происходят два колебания: колебание струны со своими гармоническими формами и колебание верхней деки, частоты форм колебаний которой обычно не соотносятся гармонически ни друг с другом, ни с частотами форм струны. Следовательно, это второе колебание представляет собой шум, отчетливо отличаемый от музыкального звука ноты, но быстро затухающий из-за сильного демпфирования верхней деки – поэтому оно и называется «стартовый переход». Струна в это время продолжает колебаться и передает свои колебания верхней деке. То есть музыкальный звук, производимый струной, слышен с самого начала и продолжает еще долго звучать после окончания стартового перехода при условии, что колебаниям струны ничто не мешает.

Читатель, наверное, уже заметил сходство между этим описанием стартового перехода и описанными в разделе 3.3 звуками, возникающими при ударе по верхней деке. Действительно, у этих двух звуков есть много общего: высвобождение струны имеет почти такой же мгновенный эффект на верхнюю деку, как и легкий удар по подставке. Импульс в области подставки, как было описано ранее, подчеркивает низкочастотные формы колебаний верхней деки, в особенно-

сти – главный воздушный резонанс. Поэтому стартовый переход обычно звучит похоже на слабый глухой удар в начале ноты. Характер стартового перехода, также как и музыкальные качества ноты, зависит от манеры, в которой была извлечен звук. Чем резче высвобождение, тем резче будет импульс, воздействующий на подставку, и тем больше переход будет похож на «стук» или «щелчок». Кроме этого, переход весьма чувствителен к направлению защипывания, поскольку он возбуждается в основном перпендикулярным компонентом оттяжения струны до ее высвобождения. Если струну заставить колебаться параллельно верхней деке, то низкочастотный шум перехода исчезает, что можно легко проверить с помощью следующего эксперимента.

Эксперимент 6. Заглушите струны с помощью куска мягкой ткани, поместив его между струнами и грифом. Это не заглушит их колебания полностью, но сравняет их длительность с длительностью колебаний верхней деки. Теперь, независимо от того, какую струну защипывать, легко услышать «удар» перехода верхней деки, смешанный с непродолжительными колебаниями струны. Можно легко продемонстрировать доминирующую роль отклика воздуха, закрыв розетку. При этом звук перехода станет намного тише. Теперь сравните звук, производимый любой струной, если ее оттянуть (а) перпендикулярно или (б) параллельно верхней деке, способом, использованным в Эксперименте 3. Гулкий удар, слышимый в случае (а), исчезает в случае (б).

Если струну защипывать перпендикулярно деке, с одинаковым усилием, но в разных точках струны, то можно услышать, что переход становится все более и более весомым по мере приближения точки защипывания к подставке. (Это вызвано тем простым фактом, что все большая часть усилия защипывания передается верхней деке, а не верхнему порожку.) Но в разделе 2.7 (Рис. 2.6) мы показали, что одно и то же усилие вызывает колебания *меньшей* энергии по мере приближения к подставке. Иными словами, при защипывании около подставки мы получаем больше шума и меньше музыкального звука.

Перкуссионный звук, получаемый вблизи подставки, иногда можно использовать с поразительным эффектом, но он также может быть и сильной помехой, например, при исполнении высоких флажолетов на дискантных струнах. В разделе 2.10 мы показали, что для того чтобы заставить четко прозвучать пятую гармонику, струну необходимо защипывать на расстоянии примерно три дюйма (7.62 сантиметра) от подставки; но если при защипывании внести сильный перпендикулярный компонент, то шум перехода сразу почти полностью заглушит нежный звук гармоники. Примем во внимание, что на первой струне флажолет на пятом ладу имеет частоты форм колебаний равные 1319, 2637, 3956, 5274 Гц, и так далее. Поскольку все они, кроме первой, лежат в высокочастотном диапазоне, в котором звук излучается практически одинаково хорошо, независимо от того, начались ли колебания параллельно или перпендикулярно верхней деке, то мы практически ничего не потеряем, но многое приобретем, сведя в этом случае перпендикулярный компонент колебаний до минимума. Этот же подход можно использовать, если нужно получить тонкий и слабый звук, в частности при игре на дискантных струнах вблизи подставки.

Надеюсь, что в этой главе вы нашли полезные базовые знания о том, как работает гитара. Основную идею главы, которая будет использована в части книги, посвященной технике звукоизвлечения, можно выразить очень кратко. Теперь мы знаем, что направление колебаний струны имеет значительный эффект на количество и качество получаемого звука. Из этого вытекает, что гитарист должен владеть техникой управления направлением высвобождения в как можно более широком диапазоне. В частности, обычное защипывающее движение должно вносить заметный перпендикулярный компонент в колебания, поскольку верхняя дека приводится в движение в основном им. Это основные цели, и теперь мы готовы к обсуждению того, как их можно достичь на практике.

Глава 4. Апояндо и тирандо

4.1 Проблема дребезга об лады

Большинство гитаристов согласятся с тем, что на гитаре очень легко получить слабые или тонкие звуки, в то время как получить плотные и громкие звуки намного труднее. Я надеюсь, что информация, приведенная в предыдущей главе не оставила у читателя никаких сомнений в том, что эти качества звука – полнота и громкость – связаны с компонентом колебаний струны, перпендикулярным верхней деке. Но прежде чем мы приступим к исследованию того, как использовать этот компонент при обычной игре, мы должны рассмотреть одну проблему, которая, казалось бы, полностью перечеркивает всю идею: каким же образом можно заставить струну колебаться перпендикулярно верхней деке, не вызвав при этом жужжания или дребезга об лады?

Ответ на этот вопрос можно получить, если еще раз рассмотреть движение идеальной струны после высвобождения (Рис. 2.8). Напомним, что первая и последняя диаграмма на этом рисунке показывают два крайних положения колебания. Перемещения спустя половину цикла представляют собой *перевернутое* зеркальное отражение начального положения струны, другими словами, колебания имеют антисимметричный характер. Теперь предположим, что на Рис. 4.1(a) показана оттянутая струна, которая вот-вот будет высвобождена. Рис. 4.1(b) при этом представляет собой предупреждение о том, что при этом неминуемо произойдет удар об лады, разве что первоначальное оттяжение будет очень маленьким. (Эта техника иногда используется в современной музыке. Однако, *пиццикато Бартока*, как она называется, дает один из самых жестких звуков, которые можно получить на гитаре, и, если его использование не указано непосредственно, то его следует избегать. Ненамеренное пиццикато Бартока служит немзыкальным напоминанием о том, что зачищывание было выполнено с ошибками.) Опасность дребезга об лады значительно снижается, если струна перед высвобождением оттягивается *к верхней деке*, как следует из Рис. 4.2. Спустя половину цикла струна безопасно поднимется над ладами, и если в этом случае и возникнет дребезг, то только при возвращении струны в начальное положение в конце цикла.

Рис. 4.1 Два крайних положения колебаний струны

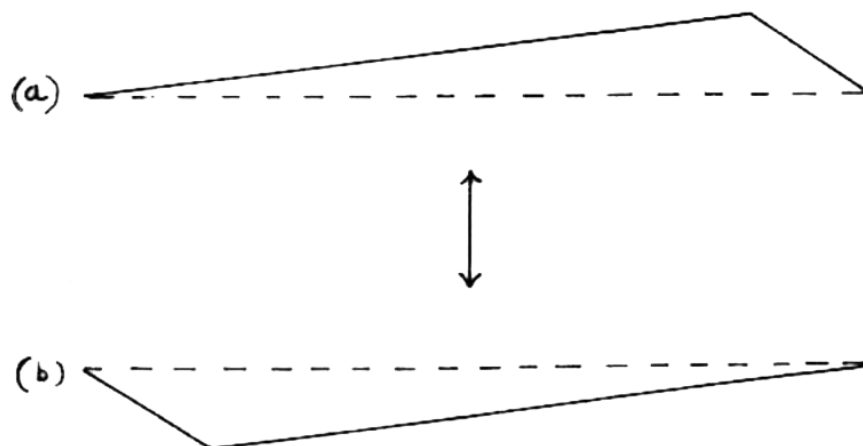
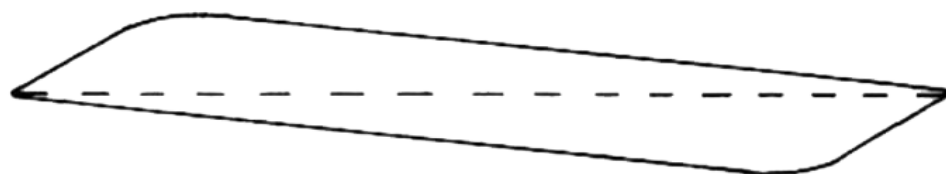


Рис. 4.2 Огибающая колебаний струны



То, что струны гитары колеблются именно так, легко проверить следующим образом:

Эксперимент 1. Немного ослабьте шестую струну, так, чтобы можно было получить колебания с достаточно большой амплитудой, не прикладывая большого усилия. Положите гитару и оттяните струну вблизи подставки горизонтально, с помощью большого и указательного пальцев. Запомните форму струны и отпустите ее. В процессе колебаний эта же форма появится на противоположном конце струны, возле верхнего порожка. «Огибающая» колебаний, в данном случае, разумеется, размытая, напоминает параллелограмм со скругленными углами, похожий на показанный на Рис. 4.2.

Рекомендуется также выполнить следующий эксперимент, демонстрирующий одно из наиболее удивительных следствий такого характера колебаний.

Эксперимент 2. Попробуйте исполнить пиццикато Бартока – оттянув с помощью большого и указательного пальцев струну от верхней деки и отпустите ее – (а) вблизи подставки, (б) возле верхнего порожка. В случае (а) даже небольшое оттяжение струны от верхней деки вызовет громкий удар об лады. Но в случае (б), когда струна оттягивается непосредственно над ладами, и после высвобождения движется в их сторону, получить звук удара чрезвычайно трудно! Действительно, если только не оттягивать струну возле верхнего порожка с очень большим усилием, то при этом получается приятный плотный и теплый звук, напоминающий получаемый при исполнении апояндо мясистой частью большого пальца возле подставки. Учитывая антисимметричный характер колебаний струны, этого, естественно, и следовало ожидать. По этой же причине легато (лигадо) срывом может звучать относительно плотно, без дребезга об лады, если палец левой руки будет защищать струну круто *вверх*, от грифа.

Теперь вернемся к правой руке. Мы увидели, что чем ближе точка защипывания расположена к подставке, тем больше преимущество вдавливания струны вниз, к деке по сравнению с оттягиванием вверх, от нее. Посередине струны вероятность появления дребезга об лады одинакова при оттягивании в любом направлении – за исключением того, что при попытке оттянуть струну вниз слишком сильно гриф будет препятствовать этому. Но на расстоянии одной пятой длины от подставки струну можно оттянуть вниз на расстояние, примерно в четыре раза большее расстояния, на которое ее можно оттянуть вверх, не вызвав после высвобождения дребезга об лады; а на расстоянии в одну десятую длины это расстояние в девять раз больше. Поскольку усилие, требуемое для оттяжения струны на одно и то же расстояние быстро возрастает по мере приближения к подставке, то логично предположить, что у самой подставки можно оттянуть струну с большим усилием и получить очень громкий звук совсем без дребезга. Это действительно до некоторой степени возможно, по крайней мере на хороших гитарах, но пока что мы не рассматривали один важный фактор.

В разделе 3.5 мы показали, что вдавливание струны вниз также приводит к тому, что верхняя дека немного прогибается внутрь, особенно если точка защипывания расположена близко к подставке. Когда струна высвобождается, верхняя дека отпружинивает наружу и может послать по струне «ударную волну», достаточно сильную, чтобы вызвать дребезг. Фактически, это двустороннее взаимодействие между струной и верхней декой продолжается во время колебаний; предположительно, по этой причине ноты иногда могут менять громкость или высоту, даже без вибрато, а дребезг может появляться *после* начала звучания ноты, несмотря на то, что исполнитель не сделал ничего, что могло бы его вызвать. Это один из затруднительных вопросов, который мы старались не затрагивать в предыдущей главе, и не будем исследовать его в дальнейшем. Достаточно сказать что склонность гитары к дребезгу зависит не только от высоты струн (то есть расстояния от ладов до струн), но, возможно, и от упругости верхней деки.

Несмотря на это, главная идея этого раздела остается верной: если струну вдавливать вниз, а не оттягивать вверх, то можно создать перпендикулярные колебания значительной амплитуды, не вызывая дребезга об лады. Тем не менее, оставшаяся проблема дребезга, если учесть абсолютную необходимость перпендикулярного компонента, вызвана конструкцией инструмента. Амплитуда перпендикулярного компонента, при которой возникает дребезг, определяет предел громкости и плотности звука, которые можно получить для каждой конкретной ноты на гитаре. Именно поэтому классическая гитара должна иметь значительно большую вы-

соту струн, чем электрическая (даже самые слабые колебания струн которой могут быть усилены до оглушающей громкости), а кроме того, решение некоторых производителей изготавливать ученические гитары с меньшей, «более легкой», высотой струн очень сильно вредит хорошему звукоизвлечению.

При наличии хорошо сделанного инструмента и хорошей техники щипывания, гитаристу не придется мириться с нежеланным дребезгом. Струну *никогда* не следует оттягивать от верхней деки при обычной игре, кроме того, ее не следует излишне сильно вдавливать вниз. Но в любой попытке обойти эту проблему, ограничив колебания струны только параллельной плоскостью, будет столько же здравого смысла, как и в полном отказе от пищи из страха быть отравленным.

4.2 Способ направить струну вниз

Теперь у нас есть четкое требование, которое действует всегда, когда требуется получить сильный плотный звук без дребезга об лады. Струну необходимо направить вниз, к верхней деке, но не слишком сильно, и высвободить из точки, расположенной *ниже* плоскости остальных струн. Несложно заметить, что при использовании щипка апояндо, при котором кончик пальца или ноготь продавливаются через струну, а после ее высвобождения опирается на следующую, надо очень постараться, чтобы нарушить это требование. Чем «глубже» будет апояндо, тем сильнее струна будет вдавливаться вниз перед высвобождением.

Давайте рассмотрим движение струны во время и сразу после щипка апояндо подробнее. Предположим, что используется ноготь, заточенный до криволинейной формы, таким образом, что уклон, который он создает для струны, не слишком крутой. (Как этого можно достичь рассказывается в следующей главе.) На Рис. 4.3 показано «неглубокое» апояндо с подобным ногтем, кончик пальца движется прямо к следующей струне, а не вниз, к верхней деке. Когда ноготь проходит по струне, он не только оттягивает ее в горизонтальной плоскости, но и вдавливает ее вниз. В момент высвобождения струна находится в точке, расположенной по диагонали вниз от первоначальной, поэтому она начинает двигаться вверх по диагонали.

Рис. 4.3 Щипок апояндо

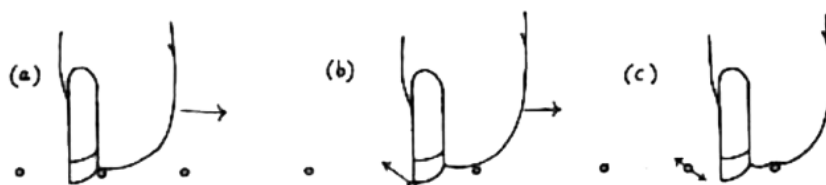
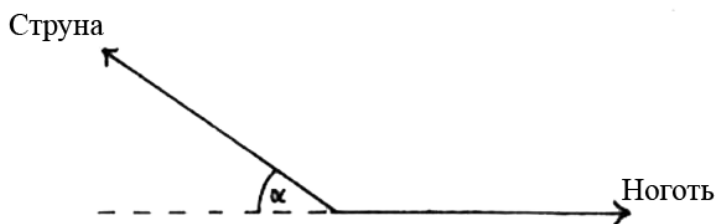
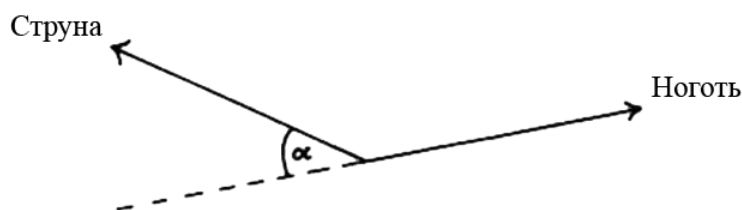


Рис. 4.4 Направление высвобождения струны при апояндо



Здесь важным является то, что после высвобождения струна начинает движение не по противоположному направлению пальца направлению, а под некоторым углом α , как показано на Рис. 4.4. Учитывая это, мы можем задаться вопросом, а что произойдет, если вместо того, чтобы двигаться горизонтально, ноготь будет двигаться слегка вверх, достаточно чтобы не задеть следующую струну. При прочих равных в этом случае всего лишь повернется диаграмма направлений, как показано на Рис. 4.5. Струна при этом все еще движется вверх, хотя и под несколько меньшим углом.

Рис. 4.5 Направление высвобождения при тирандо



Используя эти геометрические размышления, мы получили вывод, который кажется парадоксальным. Схема на Рис. 4.5 соответствует движению ногтя при щипке *тирандо* (то есть без опоры на следующую струну) и при этом струна высвобождается из точки *ниже* исходной плоскости. Однако, как следует из Рис. 4.6, парадокса здесь нет – действительно, существует возможность, используя ноготь, вдавить струну вниз, высвободить ее, а *затем* пройти мимо следующей струны. В действительности это и есть правильная техника *тирандо*, которой по своей сути ничем не отличается от *апояндо*. Оба щипка соблюдают требование направлять струну вниз, и при *тирандо* это достигается наиболее эффективно, если движение щипка как можно более «плоско», максимально приближено к движению *апояндо*.

Рис. 4.5 Щипок тирандо



Если вы усвоите этот принцип, то вам будет намного легче развить *тирандо* с полным звуком. Это, наряду с антисимметричным характером колебаний струны, еще одно явление, которое все еще не слишком широко известно среди гитаристов и преподавателей¹, и понимание которого будет чрезвычайно полезно, поскольку оно противоречит интуиции. Между прочим, читателю может быть интересно перечитать последний абзац раздела 3.4 и обнаружить заблуждение в рассуждении, исходящем из ложной посылки (о том, что струна должна колебаться параллельно верхней деке) и приходящем к верному выходу (о том, что щипок *тирандо* обычно должен быть как можно более «плоским»). В этом заблуждении также можно обнаружить зерно другого: мнение о том, что любой гитарист, использующий длинные ногти, может улучшить звук, сделав их короче. Как мы увидим позднее, оптимальная длина ногтей зависит от большого количества факторов, которые сильно отличаются для разных людей, и не может быть определена с помощью простых и четких правил.

Еще один интересный момент: Сор, подхитивший к технике весьма аналитически, хорошо знал о том, что округлый кончик пальца (так как Сор не использовал ногти) вносит перпендикулярный компонент в колебания струны, и прямо указал на это в своей Школе в 1830 году². Однако он не осознавал положительных эффектов этого компонента, а рассматривал его только как опасность дребезга об лады. Если бы Сор сделал еще один шаг в своих рассуждениях, то тогда бы он, а не Таррега, мог стать тем, кто революционизировал технику правой руки, развив *апояндо*.

4.3 Контроль за направлением высвобождения

До настоящего момента в нашем разговоре об *апояндо* и *тирандо* мы рассматривали только по одному примеру каждого приема, а именно «неглубокое» *апояндо* и «плоское» *тирандо*. Эти два щипка почти одинаковы по своему действию, и оба они могут быть выполнены из одного положения руки. Но, подчеркнув разницу между *апояндо* и *тирандо*, можно получить много разнообразных звуков.

Основная разница – это угол, под которым высвобождается струна. Апояндю заставляет струну колебаться под более крутым углом, более сильный компонент в этом случае – вертикальный, и тем самым производит более плотный звук, чем тирандо при прочих равных. С этой плотностью связан легкий «удар» стартового перехода, которое всегда в какой-то степени присутствует в звуке апояндю, становясь весьма заметным при игре возле подставки (см. раздел 3.5). Тирандо дает более легкий звук, и обычно оно больше, чем апояндю, подходит для игры возле подставки и для извлечения флажолетов, по крайней мере, на дискантных струнах.

Как мы уже отметили, для самых высоких флажолетов и для самых легких, тонких звуков желательно полностью отсечь перпендикулярный компонент, заставив струну покинуть ноготь горизонтально. Из Рис. 4.7 следует, что для этого потребуются щипок тирандо, при котором ноготь двигается вверх значительно более круто, чем обычно. (Обратите внимание, что вполне возможно защищать струну под еще более крутым углом, но при этом появляется риск получить некрасивый удар об лады.) Движение пальца при таком крутом, но все еще полезном, тирандо показано на Рис. 4.8.

Рис. 4.7 Направление высвобождения при наиболее крутом тирандо

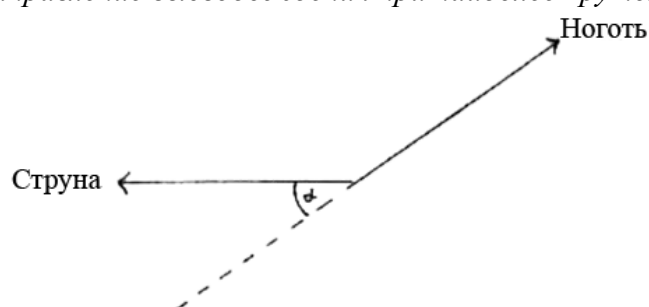
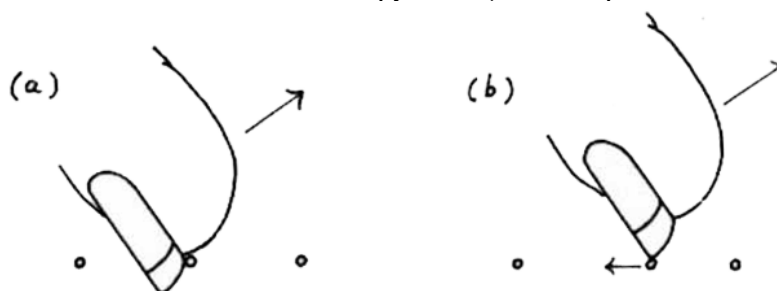


Рис. 4.8 Наиболее крутой щипок тирандо



Чтобы полностью контролировать угол высвобождения, гитарист также должен уметь достигать другого крайнего положения – очень глубокого апояндю, которое заставит струну двигаться вертикально (см. Рис. 4.9 и 4.10). Такой щипок может быть иногда полезен для исполнения отдельных нот, для которых требуется очень плотный, теплый звук.

Рис. 4.9 Направление высвобождения при наиболее глубоком апояндо

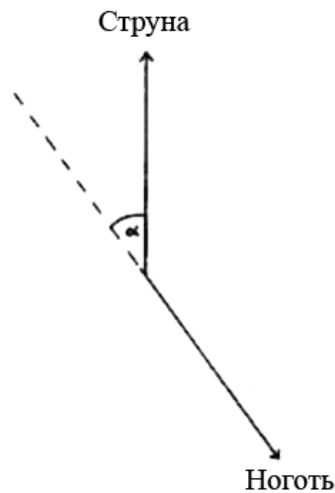
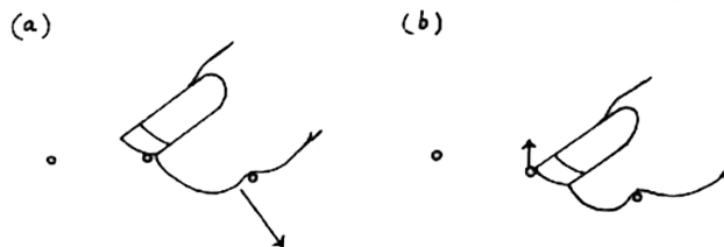


Рис. 4.8 Наиболее глубокий щипок апояндо

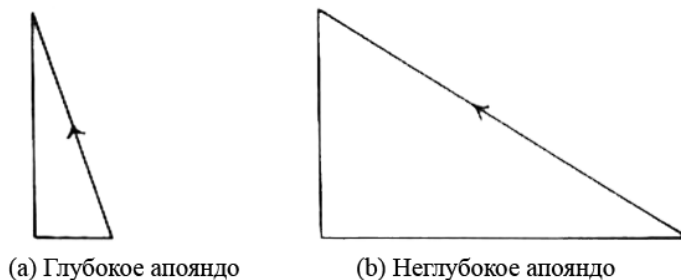


Эти два крайних положения требуют изменения положения кисти, и подходят только для создания особых звуковых эффектов. Большую часть времени гитарист может варьировать направлением высвобождения в этих пределах, используя либо апояндо, либо тирандо, с обычным положением кисти. При определении характерного звука гитариста особенно важно насколько сильно вниз он может направить струну вниз при плоском тирандо; из Рис. 4.5 следует, что это зависит от угла α , который, в свою очередь, зависит от таких вещей, как длина и форма ногтя. Учитывая то, что эти параметры сильно различаются для разных людей, неудивительно, что одни исполнители не могут получить плотный звук без использования апояндо, в то время как другим практически не нужно его использовать, потому что их тирандо дает очень сильный и плотный звук.

В этом разделе мы, для удобства, говорили о направлении высвобождения струны, но если строить все рассуждения на этом, то можно прийти к заблуждению. Несмотря на то, что именно вертикальный компонент колебаний струны непосредственно приводит верхнюю дека в движение, из этого не следует, что *более крутая* диагональ высвобождения в любом случае даст *более сильный* звук. Как мы знаем, существует предельная амплитуда перпендикулярного компонента, превышение которой приведет к дребезгу об лады. Используя апояндо, перейти через этот предел чрезвычайно просто, при этом даже не обязательно направлять ноготь книзу. Действительно, при должном умении (или, наоборот, при выдающемся отсутствии такового) можно заставить струну дребезжать об лады, используя тирандо! Другими словами, наряду с максимальной амплитудой перпендикулярного компонента при щипке можно вызвать разные амплитуды параллельного компонента, при этом соответственно будет изменяться направление высвобождения. На Рис. 4.11 показаны два разных направления высвобождения, соответствующие, допустим, глубокому и неглубокому апояндо, соответственно, при этом перпендикулярные компоненты у них *одинаковы*. Очевидно, что начальное оттяжение струны во втором случае намного больше. Такое защипывание даст звук не слабее, чем глубокое апояндо, звук будет такой же плотный, и кроме того, более яркий с более четкой атакой, поскольку в этом случае струна будет соскальзывать с этого же ногтя быстрее (см. раздел 2.8). Кроме того, если предположение,

сделанное в разделе 3.4, о том, что поляризация колебаний может изменяться со временем, верно, то тогда дополнительная энергия, внесенная неглубоким апояндо, может в результате быть преобразована в звук.

Рис. 4.11 Два направления высвобождения



(a) Глубокое апояндо

(b) Неглубокое апояндо

Все вышеизложенное приведено для того, чтобы показать, что мы практически ничего не приобретем, направляя движение пальцев вниз. На Рис. 4.12(a) показано положение руки, которое не только не помогает пальцам извлекать громкие звуки, направляя колебания струны вниз, но еще и ограничивает усилие, которое они могут приложить, не вызывая дребезга, и это не говоря о большом пальце, у которого не остается никакой возможности извлечь плотный звук на басовых струнах. На Рис. 4.12(b) показано столь же неустойчивое положение руки, при котором пальцы просто обречены защищать струны круто вверх, а большой палец рискует слишком сильно вдавить струну вниз. Оба эти положения могут быть использованы для особых эффектов, но для обычной игры они пагубны. Большинство исполнителей знают, что хорошее «нормальное» положение кисти позволит пальцам и большому пальцу легко менять апояндо на тирандо, и наоборот, практически не перемещая кисть. Это дает полезный критерий для определения положения запястья.

Рис. 4.12 Два крайних положения кисти

(a) Запястье расположено крайне низко



(b) Запястье расположено крайне высоко



4.4 Применение общих принципов

В этой главе мы немного продвинулись в понимании того, как физические принципы, лежащие в основе звукоизвлечения, применяются в реальной технике. Однако на пути от теории к практике нас поджидают ловушки, особенно когда для демонстрации движения пальца при защищивании струны используются схемы. На Рис. 4.3, 4.6, 4.8 и 4.10 показаны конкретные кончик пальца и ноготь,двигающиеся всегда по прямой линии, перпендикулярной пальцу. Схе-

мы вообще не учитывают тот факт, что ногти и кончики пальцев имеют бесконечно разнообразные формы, размеры и плотности; а также нюансы движений, которые используются их владельцами при игре. Например, при щипке тирандо ноготь скорее опишет некоторую кривую, чем показанную прямую линию; и, хотя обычно лучше оттягивать струну твердым пальцем, и ноготь, и палец, не обязаны быть такими жесткими, как предполагается. Это взаимодействие между пальцем и струной, несомненно, лежит в основе таинственного явления, называемого манера гитариста. Проще говоря, эти схемы, и все им подобные, приведенные в книге, следует воспринимать как то, чем они являются на самом деле – достаточно грубыми иллюстрациями общих принципов.

Если рассмотреть все частные случаи, то мы обнаружим замечательное множество различных звуков и способов их извлечения. Попытка провести здесь детальное рассмотрение каждого из этих звуков и техник будет пустой тратой времени, потому что все это, в основном, является результатом работы личного воображения и опыта каждого исполнителя. Однако если взглянуть на это под другим углом, то все они в основе своей подчиняются нескольким основным принципам, знание которых поможет гитаристу, не только подсказывая пути воспроизведения звуков, находящихся в его воображении, но также давая пищу для его воображения, предоставляя ему новые возможности. Перед тем, как начать две последние части, в которых будет проведено дальнейшее исследование практических аспектов игры, возможно читатель пожелает собрать воедино все основные методы воздействия на звук одиночной ноты, находящиеся под непосредственным контролем гитариста. Таковыми являются:

- (a) относительное положение точки щипка на струне;
- (b) амплитуда и направление колебаний струны после высвобождения;
- (c) характер высвобождения струны, и
- (d) применяемое (если есть) вибрато.

Оставив за кадром некоторые специальные эффекты, можно сказать, что это и есть основные параметры звукоизвлечения, изменяя которые гитарист добивается различных оттенков звучания. Первый и последний пункты уже рассматривались нами достаточно, и в любом случае являются достаточно очевидными. В пунктах (b) и (c) затронуты более сложные и интересные вопросы звукоизвлечения, которым с текущего момента мы и уделим большую часть нашего внимания.

Исходя из того, что мы будем рассматривать более интересные вопросы, в дальнейшем я предполагаю, что звуки извлекаются с помощью ногтей. Такой выбор сделан не только потому, что в настоящее время более распространена игра ногтями, и не потому что я сознательно игнорирую преимущества игры подушечками. Дело в том, что те изменения характера движения и колебаний отпущенной струны, которые будут обсуждаться, будут практически незаметны, если не использовать ногти. Более того, сравнение различных форм кончика пальца (что, тем не менее, будет проделано в разделе 6.2) является по большей части тратой времени, так как каждому исполнителю, использующему подушечки, все равно придется использовать ту форму, что дана ему от природы. Разумеется это относится и к ногтям, но, по крайней мере, их длину и профиль можно изменять, не прибегая к членовредительству!

Преимущества использования ногтей зачастую приобретаются высокой ценой: многие часы уходят на придание им нужной формы и полировку, целые недели уходят на то, чтобы сломанный или испорченный ноготь вырос до нужных размеров. Следующая глава, посвященная использованию ногтей для извлечения хороших основных звуков с дополнительной возможностью широкого варьирования, содержит раздел о придании ногтям нужной формы. Надеюсь, предложенное там окажется полезным, но, в основном, это является не более, чем общедоступным применением уже рассмотренных принципов. Главное – это осознать эти принципы; для применения их в каком-либо конкретном случае требуется совсем немного воображения.

Глава 5. Использование ногтей

5.1 Ноготь как наклонная плоскость

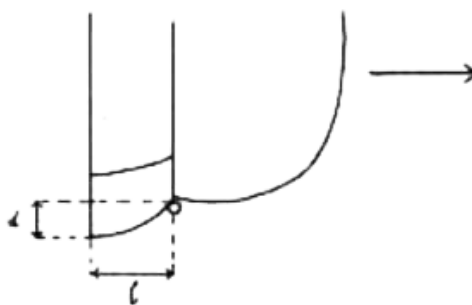
Для того чтобы получить более детальную картину того, как ноготь приводит струну в движение, необходимо объединить несколько высказанных ранее идей. Один из принципов звукоизвлечения, принцип постепенного высвобождения, был представлен в разделе 2.8(b). Там мы установили, что любая резкость при начальном движении струны придает звуку жесткий оттенок. Для более мягкого звука начальное ускорение струны также должно быть несколько плавнее. На практике это означает, что ноготь должен приводить в движение струну как будто она скатывается с пандуса или наклонного въезда, эффективная длина которого составляет некоторую часть от первоначального смещения струны. Как нам известно, ноготь выполняет также и другую функцию пандуса, не менее важную, чем первая – направить струну вниз по направлению к деке и отпустить с некоторой точки ниже плоскости остальных струн.

Грубо говоря, ноготь хорошей формы выполняет эту двойную функцию следующим образом. Одна сторона ногтя (у большинства гитаристов это левая сторона) касается струны, и сначала струна движется по этой стороне. Однако, с удалением струны от первоначального положения, сила натяжения, возвращающая ее обратно, возрастает до точки, где струна начинает соскальзывать вниз по уклону ногтя. Если ноготь заточен таким образом, что крутизна этого уклона постепенно уменьшается, струна продолжает ускоряться, соскальзывая с ногтя. Эта последняя фаза процесса, начинающаяся с момента, когда струна начинает двигаться относительно ногтя, является важной для звукоизвлечения. Эта фаза занимает очень малый промежуток времени. Так как сказанное выше остается верным вне зависимости от скорости в ранней фазе процесса, нет никакой необходимости останавливаться на том, с какой скоростью ноготь приблизился и зашипнул струну. В любом случае, основные характеристики щипка остаются теми же.

В идеале ноготь ведёт себя как направленный вниз пандус, крутизна которого падает до нуля в самом низу. Этот пандус имеет две важных характеристики: длину l и глубину d . На Рис. 5.1 показаны эти характеристики для этого конкретного ногтя, используемого этим конкретным образом. Однако мы уже указывали на многосторонность ногтя при сообщении струне необходимого направления движения. Если быть более точным, сейчас мы увидим, что свойства уклона приложенного к струне, определяются не только длиной, формой и текстурой самого ногтя, но также и используемыми положением руки и движениями пальцев.

Этот факт приводит нас к возможности изменять звук ноты, используя один и тот же ноготь различными способами. Эту возможность мы рассмотрим в двух последующих разделах. И наоборот, это частично объясняет, почему гитаристы применяют такое широкое разнообразие положений руки и формы ногтя для достижения одинаковых результатов с точки зрения звука. Ноготь, заточенный для одной постановки руки, может быть совершенно неприменим для другой постановки – по этой причине вопрос о заточке ногтей, являющийся наиболее важным для звукоизвлечения, будет отложен до конца главы.

Рис. 5.1 Размеры ногтя, используемого как пандус

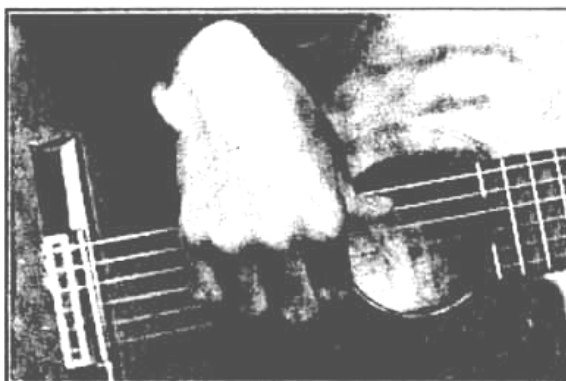


5.2 Изменение длины пандуса

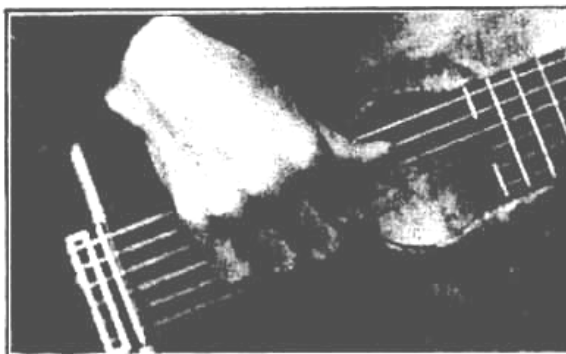
При положении правой руки, когда линия костяшек параллельна струнам, как показано на Рис. 5.2(a) каждый ноготь извлекает звук строго перпендикулярно линии струн, звук при этом получается резкий, неприятный и тонкий. Если же чуть-чуть поменять положение руки так, чтобы каждый ноготь скользил по струне немного по диагонали, то звук становится теплее и неприятные призвуки исчезают. На Рис. 5.2(b) показана кисть, повернутая относительно струн так, что струны при игре сначала касается левая кромка ногтя, хотя некоторые гитаристы предпочитают разворачивать руку в обратную сторону, так что вводящей становится правая сторона ногтя. В любом случае эффект одинаков.

Рис. 5.2 Два положения кисти

(a) Линия костяшек параллельна струнам

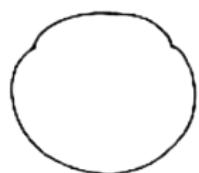


(b) Левая сторона ногтя является вводящей

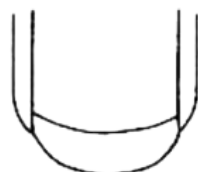


Чтобы понять это явление, рассмотрим в качестве примера взаимодействие какого-то одного ногтя со струной. На Рис. 5.3 с трех разных сторон показана наша модель ногтя. Вид сбоку (с) демонстрирует тот уклон, с которым ноготь будет скользить по струне в случае извлечения звука строго перпендикулярно струне. Но если ноготь повернуть, как на Рис. 5.4 (a), то поверхность скольжения ногтя по струне выйдет как на Рис. 5.4 (b). Таким образом, разворот ногтя по отношению к струне приводит к удлинению поверхности скольжения без увеличения ее высоты. В этом случае струна получает более длинный и плавный путь, а полученный звук не будет иметь неприятных резких призвуков, характерных для внезапного прекращения воздействия на струну. (К сведению: ни длину, ни угол порота ногтя, показанные на приведенных схемах, не следует воспринимать как «рекомендуемые». И то, и другое преувеличены для ясности понимания.)

Рис. 5.3 Модель ногтя



(a) Поперечное сечение

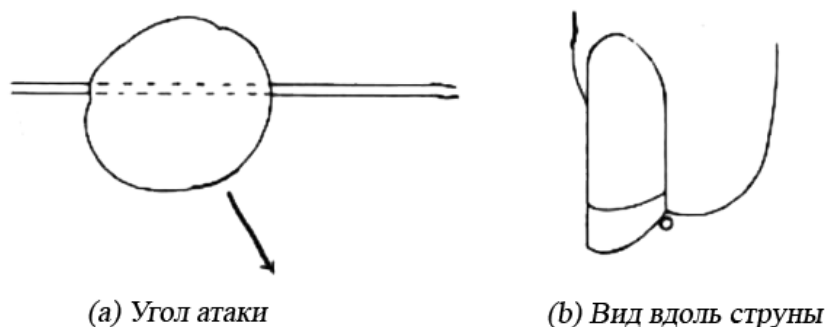


(b) Профиль



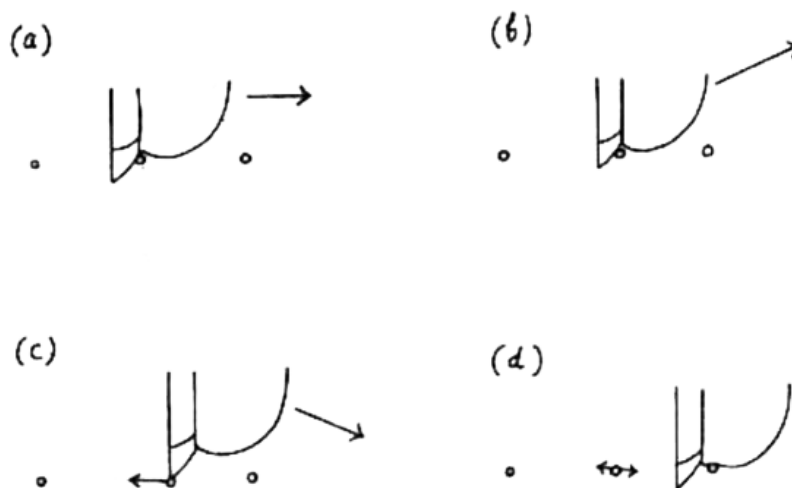
(c) Вид сбоку

Рис. 5.4 Ноготь, повернутый относительно струны



Приведенное выше объяснение может быть верным в том виде, как оно приведено, хотя, по существу, это не более чем повторение сказанного в разделе 2.8. Сейчас же мы можем двинуться намного дальше, в частности, мы можем показать, почему звук меняется от «слабого, тусклого» до «теплого, объемного» при повороте ногтя на некоторый угол по отношению к струне. Если тщательно сравнить Рис. 5.3(c) и 5.4(b), то мы увидим, что в последнем случае пандус не только менее крутой по всей длине кромки, но и его уклон постепенно уменьшается при движении к самому кончику ногтя. Поэтому развернутый ноготь не испытывает трудности в смещении струны к корпусу гитары и дальнейшем соскальзывании с нее, таким образом придавая звуку значительную плотность. При движении перпендикулярно струне ноготь представляет собой такое крутое препятствие, что струна оказывается не в состоянии скользить по нему, независимо от силы воздействия ногтя на струну. Другими словами, струна может просто зацепиться за ноготь, который в таком случае вообще не работает как пандус. В этом случае единственный способ высвободить струну от ногтя – это отступить, либо разогнув палец назад, либо продолжая движение пальцем вперед и вверх. Давайте оставим рассмотрение первого варианта на неопределенное время и предположим, что имеет место второй вариант выхода из ситуации. Тогда апояндо будет выглядеть приблизительно как на Рис. 5.5.

Рис. 5.5 Апояндо с движением ногтя строго перпендикулярно струне



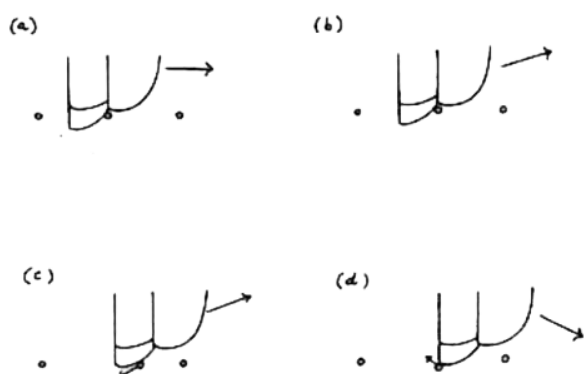
Здесь мы видим интересную ситуацию – полную противоположность того, к чему стремимся: вместо смещения струны к деке ноготь вынужден двигаться над струной. Это определенно апояндо, поскольку кончик пальца после соскальзывания опускается на соседнюю струну, и все же струна практически не смещается к деке. Неудивительно, что звук в таком случае получается тусклым, слабым, совершенно без «мяса». На самом деле, эффект абсолютно такой же, как если бы мы извлекали звук самым кончиком ногтя, как медиатором.

Кроме того, данный пример помогает нам понять общую причину тонкого звука. Тонкий звук – это вечная проблема; каждый гитарист знает, что даже поворот руки не может гарантированно избавить от него, а каждый учитель ожидает появления тонкого звука, если его ученик использует ногти, не заботясь о придании им формы и полировке. Мы уже знаем, что звук будет

тонким (в смысле «недостаточной полноты», а не «резким», хотя не исключено возникновение обеих характеристик одновременно), если ноготь не направит струну вниз в достаточной мере. Причина этого может заключаться в том, что ноготь создает слишком пологий пандус для струны, например потому что он слишком короткий. Теперь мы знаем вторую причину, которая в той же мере относится и к длинным ногтям: струна может задерживаться или «застревать» в каком-либо месте ногтя, так что ногтю приходится приподниматься над струной, чтобы пропустить ее. В обоих случаях решением проблемы будет придание ногтю такой формы, чтобы он работал как гладкий пандус достаточной высоты.

Если мы снова рассмотрим ноготь, движущийся под углом, показанный на Рис. 5.4, то мы увидим, что нет причины, по которой ногтю не следует поддаваться под воздействием струны в некоторой степени. На самом деле – это естественный способ управления громкостью ноты. На Рис. 5.6 показано неглубокое апояндо, при выполнении которого ноготь слегка приподнимается, вместо того чтобы полностью вдавить струну. Струна, таким образом, начинает движение вниз с более низкой точки ногтя, где уклон более пологий. На схеме (с) показан момент, когда струна начинает двигаться вниз, а на схеме (d) – момент высвобождения, который наступает вскоре после этого. Очевидно, что ноготь в этом случае также работает как пандус, но меньших размеров. Следовательно, звук будет иметь практически такие же характеристики, как если бы ноготь вдавливал струну полностью вниз, но меньшую громкость. (Обратите внимание, что при движении струны вниз на палец какое-то время действует вертикальное усилие, которое внезапно исчезает при высвобождении, после чего палец как бы падает на следующую струну. При тирандо палец должен быть немного напряжен, чтобы противодействовать этой направленной вниз реакции, действующей в конце щипка, и в этом смысле тирандо по своей природе менее «расслабленно» чем апояндо.)

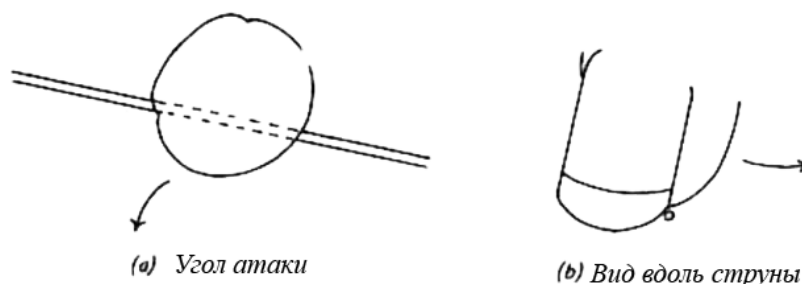
Рис. 5.6 Неглубокое апояндо с повернутым ногтем (вид вдоль струны)



(Обратите внимание, что ноготь движется внутрь листа, по направлению, показанному на Рис. 5.4)

Теперь мы видим, как сильно можно изменять эффективную длину пандуса, используя один и тот же ноготь различным образом. Если ноготь подходит к струне под прямым углом и используется только его кончик, то «пандус» становится настолько коротким, что уже не является пандусом. Если мы попробуем представить себе *самый длинный* пандус, который можно получить с помощью нашей модели, то для этого потребуется повернуть ноготь почти на 90 градусов, как показано на Рис. 5.7. Это ставит перед струной очень длинный и пологий склон – фактически слишком длинный, чтобы использовать всю его длину, не отведя сначала струну в сторону на значительное расстояние. Чаще всего ноготь *скользит* над струной, а не вдавливая ее вниз. Первым такое скользящее апояндо использовал Сеговия, который, сочетая кончик пальца и ноготь, извлекал с его помощью «плавный» звук большой плотности и громкости. Скользящее апояндо подходит только для исполнения относительно медленных мелодических линий, так как направление движения, показанное на Рис. 5.7(a) требует поворота всей кисти в запястье.

Рис. 5.7 Скользящее апояндо



Как всегда, ни одна из крайностей не подходит для обычной игры. Большинство исполнителей знают, что достаточно повернуть кисть на некоторый минимальный угол, чтобы получить звук со всеми необходимыми характеристиками: громкостью, плотностью, яркостью и чистотой. Можно предположить, что этот минимальный угол соответствует точке, в которой каждый ноготь начинает работать как пандус, вдавливая струну вниз, вместо того чтобы самому обходить ее сверху. Угол, при котором это происходит, индивидуален для каждого исполнителя, и даже для каждого ногтя. Некоторые исполнители, ногти которых имеют «глубокое» поперечное сечение, как на Рис. 5.8(a), могут превратить их в достаточно длинные пандусы, повернув их всего лишь на такой угол, чтобы при начале щипка струны касалась только одна сторона ногтя. Другие, имеющие ногти с «плоским» поперечным сечением, похожим на показанное на Рис. 5.8(b), должны поворачивать ноготь на больший угол, прежде чем звук достигнет какой-либо плотности. Однако, после того как этот угол будет достигнут, дальнейший поворот обычно будет бессмысленным. Если пандус *слишком* длинный, то он может излишне задерживать струну, заглушая верхние обертоны и снижая чистоту звука. Кроме того, любой поворот кисти необходимо рассматривать как отдаление от наиболее эффективного направления защипывания – непосредственно поперек струн.

Рис. 5.8 Два поперечных сечения ногтя



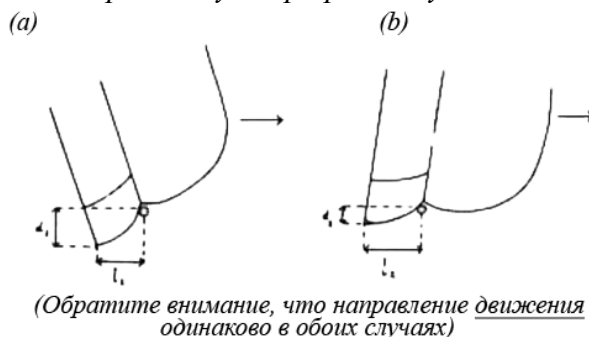
Прежде чем завершить данный раздел, нужно отметить сдвиг акцента, произошедший в нем. В разделе 2.8 мы рассматривали эффект поворота ногтя относительно струны как способ подавления высших форм колебаний струны. Действительно, в тот момент мы могли понимать его только с этой точки зрения. Однако впоследствии мы обнаружили более положительный эффект – задание направления струны вниз, к верхней деке, что придает звуку плотность. Оглядываясь на ранее сказанное, мы можем определить, что этот второй эффект более важен для получения хорошего «обычного» звука. Мы знаем, что использование ногтя в качестве длинного пандуса (например, при скользящем апояндо) подавляет верхние обертоны, делая звук «теплым» или «мягким», также мы знаем, что использование ногтя перпендикулярно струне дает тонкий звук, хорошо подавляя нижние обертоны. Но эти две крайности подходят только для особых эффектов. В общем случае следует стремиться извлекать звук, богатый обертонами в широком диапазоне частот, не подавляя ничего намеренно. Поэтому хорошим «обычным» положением кисти будет такое, когда каждый ноготь повернут достаточно, чтобы работать как пандус, не задерживая струну больше, чем необходимо.

5.3 Определение высоты запястья

В предыдущем разделе мы рассмотрели эффект изменения одного угла атаки, в этом разделе мы рассмотрим другой угол. До настоящего момента на всех схемах, демонстрирующих

«неглубокое» апояндо (Рис. 4.3, 5.5 и 5.6), пальцы оставались вертикальными во время выполнения щипка. Однако это не всегда необходимо, да и палец не обязательно должен быть прямым. На Рис. 5.9 показан один палец, расположенный под разными углами, но в обоих случаях движущийся горизонтально. Очевидно, что изменение угла имеет весомый эффект на размеры пандуса, по которому предстоит двигаться струне. В случае (а) пандус короткий и высокий, в случае (б) – длинный и пологий.

Рис. 5.9 Размеры пандуса при разных углах наклона пальца



Из этого факта вытекают несколько следствий, относящихся к нескольким аспектам техники правой руки. Две схемы (а) и (б) могут представлять два этапа *одного* щипка, в этом случае они показывают, что происходит когда палец подается под струной, прогибаясь при движении. (Следует или нет допускать такое является одним из противоречивых вопросов, которые будут обсуждены в следующей главе.) С другой стороны, если предположить что палец не прогибается во время щипка, то схемы (а) и (б) представляют два разных положения кисти. Если точнее, то при условии что общая кривизна пальцев неизменна в обоих случаях, то угол атаки, показанный на схеме (а), можно получить, подняв (выгнув) запястье, а показанный на схеме (б) – опустив (выпрямив). Рекомендую читателю проверить это самому.

Регулирование высоты запястья, таким образом, дает еще один способ управления звуком – в некоторых пределах. На практике гитарист придает ногтям форму, подходящую для конкретной высоты запястья, а после этого диапазон для изменения звука резко сокращается. Например, пандус, показанный на схеме (а), скорее всего, окажется слишком крутым, подходящим только для очень сильных, импульсивных звуков. Если принять такой угол атаки за «нормальный», то либо пальцу придется поддаваться под струной, поднимаясь или прогибаясь, либо придется затачивать ногти короче, с более плоским профилем. Наоборот, пандус, показанный на схеме (б) будет давать мягкий звук, которому возможно не будет доставать чистоты. При использовании такого угла лучшие результаты можно будет получить, отрастив более длинные ногти и заточив их с более крутым профилем, иначе для получения плотного звука придется направлять ногти вниз.

Эти примеры предназначены для демонстрации последствий использования какой-либо конкретной высоты запястья, касающихся формы ногтей и движения пальцев. Однако, самым полезным критерием для определения высоты запястья все равно остается приведенный в конце раздела 4.3: обычное положение руки должно быть примерно одинаково удобно и для апояндо и для тирандо всеми пальцами, включая большой. Ни один из углов атаки, показанных на Рис. 5.9, не выглядит подходящим с этой точки зрения. Как обычно, лучшим решением будет какой-нибудь промежуточный вариант. Тем не менее, даже среди лучших исполнителей, наблюдается значительный разброс в положении запястья. Обычно высокое положение запястье дает яркий и четкий звук на дискантных струнах и сильный бас. Низкое положение запястья дает более мягкий, полный звук на дискантных струнах и облегченный бас.

5.4 Придание формы ногтям

В начале этой главы было сказано, что оптимальная форма каждого ногтя зависит от всех остальных аспектов техники правой руки, особенно от принятого положения руки и используемого движения пальцев. С другой стороны, если исполнитель хорошо представляет себе, как он

намерен разместить и использовать свои пальцы, и какой звук он ожидает получить в таком положении, то форма ногтей относительно очевидна. Поэтому мы откладывали обсуждение этого вопроса до настоящего момента.

После того, как было выбрано «обычное» положение кисти, каждому ногтю необходимо придать индивидуальную форму, так чтобы он давал удовлетворительный звук при использовании как апояндо, так и тирандо. В данном случае логичнее будет стремиться к равномерности звука, чем к его разнообразию. Хотя необходимо помнить, что каждый ноготь будет использован различными способами для получения различных звуков, возможно более важным будет обеспечить извлечение всеми тремя пальцами *одинакового* звука, когда они используются одинаковым образом из одного положения кисти. Очевидным примером, для чего это необходимо, является тремоло (*p a t i r a t i* и т.д.), которое будет звучать ровно, только если все три пальца извлекают одинаковые звуки одной громкости. В общем случае, любое неуместное изменение окраски звука внутри одной фразы может затруднить восприятие музыки и ослабить эффект намеренных контрастов. Разумеется, абсолютное совпадение не является необходимым. Существуют непредотвратимые различия в звуке, вызванные тем, что пальцы *i*, *m* и *a* находятся в разных точках по длине струны, и это может создавать проблемы при игре возле подставки (в этом случае *i* вполне может находиться в два раза дальше от подставки, чем *a*, а большой палец еще дальше), однако эти различия можно сделать практически неразличимыми при обычной игре, если придать ногтям правильную форму.

Таким образом, проблема сводится к приданию трем ногтям такой формы, чтобы они работали как *одинаковые* пандусы. Но будет большой ошибкой считать, что для этого достаточно будет просто заточить их с одинаковым профилем. Во-первых, скорее всего каждый ноготь будет иметь свое поперечное сечение, и заточка должна будет ему соответствовать. Во-вторых, каждый палец будет подходить к струне под своим углом, независимо от выбранного положения кисти. В частности, если безымянный палец *a* расположен перпендикулярно струне, если смотреть из-под запястья, то *i* и *m* скорее всего будут слегка наклонены в сторону, противоположную наклону большого пальца. (У некоторых исполнителей все пальцы наклонены в эту сторону. Дуарте¹ объясняет анатомические причины того, почему это иногда может быть полезно; с точки зрения звукоизвлечения, необходимо только заточить каждый ноготь соответственно его естественному углу атаки.) Следовательно, гитарист, который затачивает ногти, как ему нравится, не имея под рукой гитары, должен иметь очень устойчивую технику – если ему вообще безразлично качество производимого им звука. Менее опытным исполнителям, или желающим поэкспериментировать, рекомендуется затачивать ногти, сразу же проверяя на гитаре, действительно ли каждый ноготь работает как пандус при нормальной игре.

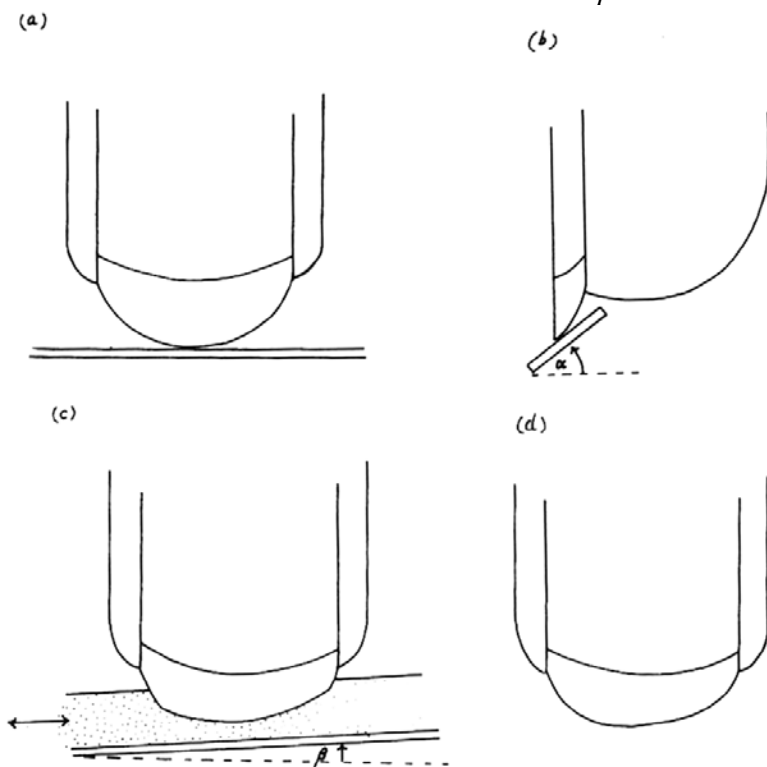
Последнее слово в определении того, правильно ли работают ногти, очевидно, остается за слухом, но некоторые физические проверки также будут полезны. Ощущение того, насколько гладко струна скользит по ногтю, является самым очевидным; также можно оценить степень, до которой струна вдавливаясь вниз во время щипка, следя за ее реакцией на другом конце струны, то есть насколько далеко струна отходит от грифа (см. раздел 4.1). Эта проверка особенно полезна при совершенствовании плотного звука при тирандо. Что касается слуховых проверок, то некоторые из них более тщательны, чем другие. Для получения грубого звука, если взять, скажем, ноту Ми на третьей струне, ноготь должен иметь действительно сильный дефект, особенно если ошибки маскируются вибрато, однако для получения приятного звучания этой же ноты на открытой первой струне нужен ноготь хорошей формы. Если все три пальца, используемые из обычного положения кисти, дают примерно одинаковый звук на открытой струне Ми, при использовании апояндо либо тирандо, и если этот звук очень плотный, а также яркий и чистый, то у вас есть хорошие «кирпичики» для создания музыки.

Пока что мы рассмотрели только цели затачивания ногтей. Действительно, везде в книге использовался подход, основывающийся на идее, что поле того, как будут четко определены основные задачи, конкретные решения будут очевидны. Однако, в таком сложном вопросе как форма ногтей, это предположение будет, наверное, чересчур оптимистичным. Поэтому ниже

приведены идеи и предложения, которые могут помочь некоторым читателям справиться с возникшими перед ними трудностями.

- (a) Каждый гитарист пользуется своим методом заточки, и любой метод, который работает, ничуть не хуже остальных. На Рис. 5.10 показан достаточно простой метод, который обычно дает хорошие результаты. Начав из положения, когда ноготь стоит перпендикулярно пилке, как показано на схеме (a), пилка наклоняется на угол α , как показано на схеме (b). Затем пилку необходимо повернуть на угол β (в любую сторону), и начать затачивание, перемещая пилку туда-сюда по прямой линии, как показано на схеме (c). (Рекомендуется использовать абразивную, а не металлическую, пилку, которая режет в обоих направлениях, не разрывая при этом волокна ногтя.) Если углы α и β выбраны верно, то ноготь будет достаточно хорошо работать как пандус, если его всего лишь подпилить таким образом до нужной длины. Однако на ногте останутся острые углы – один на вводящей стороне, за который может зацепиться струна, другой на выводящей стороне, где он может сделать высвобождение достаточно резким (см. также пункт (d) ниже). Скруглив эти углы, и убедившись, что общий профиль представляет собой гладкую кривую, показанную на схеме (d), вы можете использовать ноготь под различными углами, а также в его основной функции – пандуса при обычной игре. После придания ногтю некоторого профиля, можно с помощью пилки сгладить поверхность кончика. Разумеется, работа на этом еще не закончена. Пока рабочая поверхность ногтя не будет отполирована до стеклоподобной гладкости (например, с помощью очень мелкой наждачной бумаги), ноготь не будет эффективно работать в качестве пандуса, без неприятного скребущего шума, вызываемого грубой поверхностью ногтя. Поскольку струна по большей части контактирует с *внутренней* поверхностью ногтя, она требует особенно тщательной полировки, особенно на вводящей стороне. Однако ближе к точке высвобождения со струной начинает контактировать внешняя поверхность, которая тоже требует особого внимания.

Рис. 5.10 Метод заточки ногтя «по прямой линии»

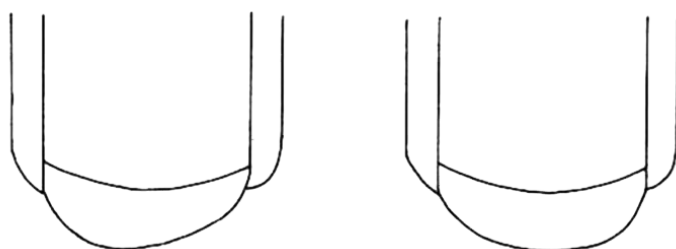


- (b) Преимущество только что описанного метода прямой линии заключается в том, что он дает достаточно хорошие результаты независимо от естественной формы ногтя и его угла атаки, разумеется, при условии, что углы α и β выбраны правильно. При их выборе необ-

ходимо исходить из требуемой высоты и уклона пандуса, с учетом вопросов, рассмотренных в разделе 5.3. Кроме того, угол β зависит в основном от угла, под которым палец подходит к струне (если смотреть из-под запястья), а угол α от высоты поперечного сечения ногтя. (Если ноготь сильно плоский, то угол α , необходимый для подпиливания по прямой линии, может оказаться слишком большим, так как подпиливание под таким углом очень сильно ослабит кончик ногтя. В этом случае все равно можно использовать данный метод, пользуясь поверхностью пилки только для проверки прямой линии, а непосредственно подпиливание выполнять не наклоняя пилку.) Нахождение правильных углов – непростая задача, и обычно решается методом проб и ошибок. Хотя этот метод и не является панацеей, он может стать отправной точкой для нахождения оптимальной формы для каждого ногтя.

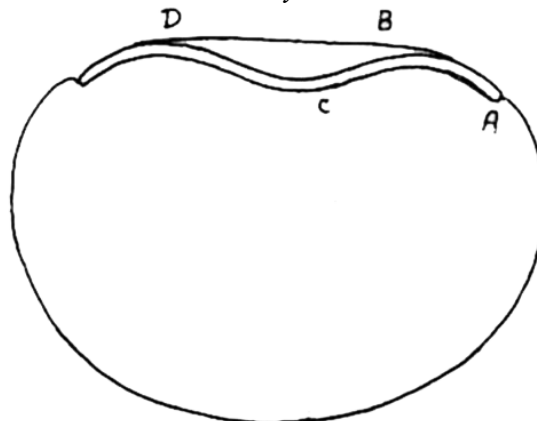
Незначительное изменение одного из углов, особенно β , может оказать сильное влияние на окончательную форму ногтя. Ноготь, показанный на Рис. 5.10 скорее всего подошел бы для пальца, приближающегося к струнам под прямым углом. Если же палец будет наклоняться в ту или иную сторону, так что пришлось бы изменить угол β , скажем, на десять градусов, то окончательная форма ногтя будет совсем не похожа на показанную на Рис. 5.10(d), а скорее всего будет напоминать Рис. 5.11(a) или (b). Этот пример показывает, насколько сложно оценить, будет ли ноготь работать хорошо просто взглянув на него – и объясняет, почему ногти у некоторых людей выглядят так странно. Естественно, что бессмысленно копировать форму ногтей другого исполнителя, и еще хуже критиковать ее, не пытаясь сначала в точности понять, как используется каждый ноготь.

Рис. 5.11 Формы ногтей, получаемые при изменении угла β
(a) (b)



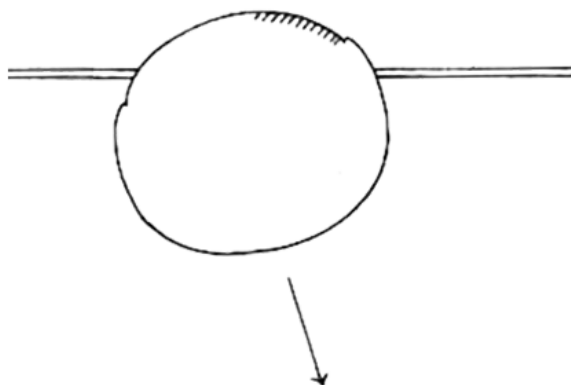
- (c) Если ноготь загибается вблизи середины, как показано на Рис. 5.12, то из него особенно трудно сделать пандус. На самом деле такой ноготь работает как два пандуса: струна, идущая от точки А к В задержится в точке С, прежде чем продолжить движение к D. Ясно, что один пандус здесь лишний, и наилучшим решением будет полностью спилить участок от В до D, убрав его с пути струны, так что струна будет идти только по первому пандусу. Необычным альтернативным решением будет использовать только участок от С до D.

Рис. 5.12 Загнутый ноготь



- (d) Из решения проблемы загнутого ногтя вытекает принцип, который также можно применить и к не столь проблемным ногтям: струна должна покинуть ноготь, прежде чем его кривизна начнет работать против нее. Например, заштрихованная часть ногтя, используемого под углом, показанным на Рис. 5.13 должна быть достаточно короткой, чтобы вообще не попасть на струну. Кроме добавления прочности ногтю, выводящая сторона ногтя обычно имеет только одну функцию – совсем не касаться струны.

Рис. 5.13 Заштрихованная часть ногтя не должна задеть струны



- (e) Форма ногтя должна учитывать его структуру. Например, нет никакого смысла пытаться сделать крутой пандус из мягкого ногтя. Вместо того, чтобы направлять струну вниз, ноготь будет просто прогибаться под воздействием струны. Чтобы мягкий ноготь вообще смог работать как пандус, он должен быть относительно коротким и такой формы, чтобы ставить перед струной пологий уклон. Но даже в этом случае может быть очень трудно заставить струну колебаться с сильным перпендикулярным компонентом, особенно при игре тирандо, и поэтому гибкие ногти обычно извлекают тонкие звуки, которым недостает плотности и громкости.

У твердых ногтей тоже есть проблемы. «Щелчок», вызванный начальным контактом струны с ногтем становится тем более ощутимым, чем тверже ноготь. Однако этот шум часто можно уменьшить, изменив длину вводящей стороны таким образом, чтобы сначала со струной контактировала мясистая часть пальца, смягчая удар. Твердый ноготь также необходимо особенно тщательно обрабатывать, чтобы получить гладкий пандус, так как он не сможет скрыть мелкие дефекты формы, прогнувшись. В принципе, твердый ноготь никогда не сможет обеспечить такое же гладкое перемещение струны, как слегка податливый ноготь, и он будет извлекать звуки с достаточно жестким оттенком.

Наверное, идеальным будет ноготь с твердой вводящей стороной (чтобы надежно вдавить струну вниз) но с гибкой выводящей стороной (чтобы плавно высвободить струну). Иметь такие ногти от природы – это несказанное везение. Но если исполнитель считает, что ему надо упрочнить ногти, с помощью кусочков салфетки, лака для ногтей или другим образом, то ему может понравиться результат укрепления только лишь вводящей стороны.

- (f) Большая часть вышесказанного в равной мере относится и к большому пальцу. Разумеется, ноготь большого пальца необходимо затачивать в соответствии с его естественным углом атаки, который сильно отличается от остальных пальцев. Обычно струна входит в контакт с ногтем примерно около середины и сходит с него в нижнем углу, хотя некоторые исполнители предпочитают прогнуть большой палец так, чтобы пандус был направлен в другую сторону. Тем не менее, в большинстве случаев, ту часть ногтя большого пальца, которая используется для игры, не нужно сильно отворачивать от линии струны – если ноготь слишком поставить на басовые струны с оплеткой, то можно получить неприятный дребезг. Также как и на остальных пальцах, ноготь большого пальца можно использовать различными способами, изменяя звук, или, в отличие от остальных, его можно полностью исключить из щипка, чтобы получить особенно теплый бас или мяг-

кий, мясистый аккорд на всех шести струнах.

Хотя ноготь большого пальца и не рассматривался в должной степени в этой главе, он ни в коем случае не менее важен. Напротив, его форма может оказать основательное воздействие, к лучшему или к худшему, на положение кисти в целом. Например, если нижний угол ногтя цепляется за струну (очень распространенная проблема), то при этом не только звук баса будет тонким и металлическим, но и будет очень трудно или невозможно исполнить апояндо большим пальцем из обычного положения кисти. Кисть, таким образом, вынуждена менять положение каждый раз, когда большой палец должен сыграть апояндо, и вызываемая этим неустойчивость может часто нарушить контроль за техникой правой руки, а также сделать исполнение отдельных пассажей крайне неудобным (хорошими примерами этого являются две первых Прелюдии Вилла-Лобоса). Как будто бы этого было недостаточно, дополнительное усилие, необходимое, чтобы протолкнуть зацепившийся ноготь, не приносит никаких улучшений с точки зрения качества звука, но только добавляет ненужное напряжение. Все аспекты техники требуют того, чтобы ноготь большого пальца был способен уверенно и с легкостью направлять струну вниз, при использовании как тирандо, так и апояндо, не вызывая отклонений кисти от обычного положения. Если ногти трех остальных пальцев работают также, то можно сказать что исполнитель имеет, по крайней мере, основу правильной техники правой руки.

Глава 6. Некоторые противоречивые вопросы

6.1 Сложность объективных оценок

До настоящего момента мы пытались вести обсуждение как можно более объективно, но такой подход имеет свои ограничения. Чем дальше мы отходим от обсуждения общих принципов и приближаемся к детальному рассмотрению фактической техники, тем больше нам приходится делать предположений, и тем труднее сопротивляться влиянию собственных привычек. Не менее трудно быть объективным даже при обсуждении самих принципов, поскольку всегда встает вопрос расстановки акцентов. Наверное, читателю будет простительна мысль о том, что в двух последних главах слишком сильно акцентировался принцип задания направления колебаний струны к верхней деке, однако я считаю, что это *ключевой* принцип звукоизвлечения, которым до настоящего времени полностью пренебрегали.

Помимо этих соображений, существует еще и трудность в объективности относительно самих звуков. Например, любые два человека, скорее всего, разойдутся во мнениях о том, что составляет хороший «обычный» звук, о развитии которого так много говорилось. Даже сама идея о том, что нужен какой-то «обычный» звук и «обычное» положение кисти, кому-то, вероятно, покажется ограничивающей, пропагандирующей монотонность в ущерб разнообразию. Короче говоря, вряд ли возможно написать что-либо конкретное о звукоизвлечении, не противореча ничьим предубеждениям и не затрагивая ничьих чувств. Поэтому я предлагаю в этой, последней, главе оставить эту неравную борьбу за объективность и изложить свои личные мнения, чего бы они ни стоили.

Тем не менее, данная глава имеет и более значимую цель – показать, что для весьма догматичных утверждений, которые иногда делаются относительно техники, практически отсутствуют объективные основания. Просто некорректно категорически, без обсуждения, отвергать способы, которые видимо (и слышимо) прекрасно работают для какого-либо хорошего исполнителя, но, тем не менее, это происходит слишком часто. Если это делается не из-за незнания базовых принципов, то либо потому, что не учитываются индивидуальные физические различия, либо потому, что объективные термины (например, «правильный» или «неправильный») используются там, где на самом деле вопрос заключается в персональном вкусе. Вот почему я надеюсь пролить немного света на несколько очень спорных вопросов, и в то же время хотя бы примерно указать диапазон, в котором каждый исполнитель может искать способы извлечения желаемого звука, оставаясь в пределах «хорошей техники».

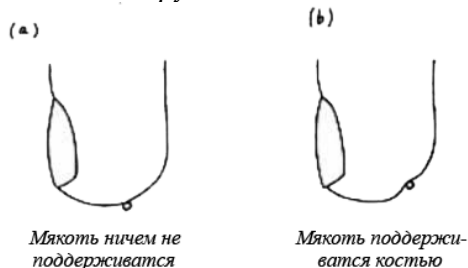
6.2 Ноготь? Или мякоть? Или оба?

Вопрос о том, использовать ли ногти вообще, вероятно столь же стар, сколь и сам инструмент. История этого вопроса была исследована Пухолем¹, и аргументы за и против рассматривались с точки зрения убежденного «игрока мякотью». Его исследование, совершенно естественно, было главным образом субъективно; действительно, любыми другими методами отстоять необходимость не использовать ногти достаточно сложно. Мякоть кончика пальца, по сравнению с ногтем хорошей формы, представляет очень грубый инструмент. Она не имеет многосторонности ногтя, который можно поворачивать под разными углами для получения звуков в диапазоне от мягкого и шелковистого до острого и металлического. При использовании мякоти вопрос о достижении реальной яркости звука практически не стоит (поскольку подавляются высшие обертоны), а игра вблизи подставки просто обречена на провал.

Полный или скругленный кончик пальца, похожий на показанный на Рис. 6.1, не сможет в значительной мере направить струну вниз, если только не зашипывать струну достаточно глубоко, чтобы мякоти помогала кость, как показано на схеме (b). В этом случае струне предстоит долгий путь под кончиком пальца, что даст реальное преимущество при игре апояндо на полной громкости. Проблемы возникают, когда нужно получить более тихие звуки, которые тем не менее должны быть плотными и чистыми. Особенно трудно таким кончиком пальца извлечь полный звук тирандо, так как, если будет использовано слишком мало мякоти, струна будет

соскальзывать с пальца, не будучи отведенной в достаточной степени вниз, а если использовать слишком много, то существует риск отвести струну *вверх*, от верхней деки, перед высвобождением, что может привести к пагубным последствиям, описанным в разделе 4.1.

Рис. 6.1 Скругленный кончик пальца



Справедливости ради следует заметить, что кончики пальцев, так же как и ногти, сильно различаются. Наихудшим вариантом будет широкий, выпуклый и мягкий, возможно с некоторым количеством омертвевшей кожи, добавляющей шум. К счастью, природа редко бывает настолько недоброй, и иногда встречаются кончики пальцев, как будто специально сделанные для игры на гитаре. Они прочные, но тонкие и сужающиеся по направлению к ногтю (см. Рис. 6.2). Такой кончик пальца является превосходным естественным пандусом, ноготь при этом только поддерживает мякоть. Редко у кого все пальцы имеют такие кончики, однако они более часто встречаются у женщин, чем у мужчин.

Рис. 6.2 Сужающийся кончик пальца



При наличии подходящих кончиков пальцев, использование только мякоти имеет много преимуществ. Исполнитель ощущает более плотный контакт со струнами, и иногда звук имеет уникальные характеристики – обычно мягкий и нежный, но иногда мужественный и приземленный. Некоторые готовы пожертвовать яркостью, чистотой и разнообразием ногтевых звуков ради этих качеств, но подавляющее большинство серьезных исполнителей в настоящее время считают это слишком высокой платой, что, возможно, отражает общий отход от романтического подхода, имеющего достаточно узкие представления о красоте звуков.

А что насчет возможности использовать одновременно *и* мякоть *и* ноготь? В случае кончика пальца, показанного на Рис. 6.2, нет ни одной причины, по которой это могло бы не работать. Необходимо только заточить ноготь таким образом, чтобы его вводящая часть выдавалась над кончиком пальца, так что они образуют один непрерывный пандус. Это дает исполнителю возможность выбирать: использовать ли этот составной пандус для получения полного звука апояндо с некоторыми характеристиками звука, извлеченного только мякотью, или наоборот, использовать только ноготь, немного приподняв запястье или используя тирандо.

Напротив, кончик пальца, показанный на Рис. 6.1, будет создавать столько же проблем, при использовании совместно с ногтем, сколько и при использовании только мякоти. Кроме того, поскольку он закруглен, а не сужающийся, его мякоть не сможет послужить началом составного пандуса, которое плавно подводит струну к ногтю. После того, как струна пройдет верхнюю точку мякоти, она снова будет удерживаться ногтем и должна будет пройти и под этим новым препятствием прежде чем она будет высвобождена (см. Рис. 6.3). Очевидно, что в этом случае мякоть не имеет никакой полезной функции, и единственным выходом будет использование только ногтевой техники. Соответственно, придется отрастить достаточно длинные ногти, чтобы контакт струны с мякотью был не более чем легким прикосновением. Это легкое касание

может быть полезным, давая исполнителю чувство струны, а также уменьшая «щелканье» ногтей, однако некоторые исполнители предпочитают обходиться без него, в буквальном смысле используя только ногти.

Рис. 6.3 Закругленный кончик пальца с ногтем



6.3 Длинные или короткие ногти?

Ни одно из различий в техниках различных состоявшихся исполнителей, использующих ногти, не удивляет так сильно, как разнообразие используемых длин ногтей. Однако этот факт, похоже, остановил многих авторов от написания простых и четких правил. Часто рекомендуется, чтобы ногти выдавались над подушечкой пальца примерно на полтора миллиметра (следует признать, что это разумная длина), а, например, Дуарте, всегда следивший за тем, чтобы не ввести читателя в заблуждение, приводя размеры, не позволяющие учитывать индивидуальные различия, настоятельно рекомендовал стачивать ногти настолько коротко, насколько это возможно². Проблема с конкретными советами такого рода заключается в том, что мало кому из исполнителей помогло точное следование им. Определение оптимальной длины каждого ногтя в значительной мере является результатом экспериментирования, и может занять весьма много времени, если экспериментировать в узких рамках.

Ранее уже рассматривались несколько факторов, влияющих на длину ногтей, сейчас мы попробуем подытожить их:

- (a) Ноготь не может работать в качестве пандуса, направляющего струну вниз, к верхней деке, если его длина меньше некоторого минимального значения. Если ноготь подточить слишком коротко, то звук, извлекаемый им, будет слабым и тонким, особенно при тирандо. Часто можно значительно улучшить плотность и громкость звука, всего лишь позволив ногтям отрастать в течение двух-трех дней.
- (b) Длина ногтей должна соответствовать выбранной высоте запястья. Если запястье находится достаточно низко, то ногти должны быть длиннее, чем в случае, когда запястье выгнуто.
- (c) Оптимальная длина ногтей также зависит от соотношения частоты использования гитаристом апояндо и тирандо. Если апояндо используется редко, то ногти должны быть достаточно длинными, чтобы извлекать плотный звук с помощью тирандо, а при частом использовании апояндо удобнее будет играть более короткими ногтями.
- (d) Непрочные или гибкие ногти нужно оставлять короткими, так как чем они длиннее, тем сильнее они будут прогибаться под действием струны, вместо того чтобы уверенно вдавливать ее вниз.
- (e) Ногти, загибающиеся на концах, обычно доставляют тем меньше неудобств, чем они короче.
- (f) Если кончик пальца имеет сужающуюся форму, то появляется возможность использовать технику, сочетающую мякоть и ноготь. В этом случае длина вводящей части ногтя должна быть подобрана так, чтобы обеспечивать гладкий переход с мякоти на ноготь.
- (g) Если, наоборот, самая выступающая точка кончика пальца находится на некотором расстоянии от ногтя, то ноготь должен быть достаточно длинным, чтобы его можно было использовать без взаимодействия с мякотью. Если ногти прочные и растут прямо, и если использовать только «чисто ногтевую» технику, то в таком случае длина ногтей

уже не будет иметь такого большого значения, при условии, что они не слишком коротки.

6.4 «Защипывание» или «Удар»?

Прежде чем приступить к рассмотрению этого достаточно трудного вопроса, стоит упомянуть о том, что с физической точки зрения, обычное движение при извлечении ноты всегда будет защищиванием в противоположность удару; например – перо клавесина защищивает струну (хотя оно обычно движется через струну на высокой скорости), а молоточек фортепиано бьет по струне. Тем не менее, на гитаре можно извлечь некоторые звуки, получающиеся именно *при помощи импульса*, помимо очевидных перкуссионных эффектов *гольпе*, *тамбора*, и т.д. Один из них – восходящее легато («хаммер»), в котором часть звука ноты возникает в результате удара нового лада о струну. Порожек лада в этом случае действует как тангенс клавинокорда, имеющий две функции – заставить струну колебаться и задать колеблющуюся длину струны. Извлечение звука с помощью тыльной стороны ногтя, как при *расгеадо*, хотя по своей сути и является защищиванием, также содержит элементы действия клавинокорда³. Импульс от соударения ногтя и струны заставляет части струны по обе стороны от ногтя кратковременно колебаться. (Если в этот момент ноготь остановить на струне, а не продолжать его движение, то можно довольно отчетливо услышать эти звуки на фоне неизбежного шума.) Поскольку эти ноты обычно не будут гармонически связаны ни друг с другом, ни с основным звуком, они привносят некоторый диссонанс в получающийся звук. То же самое, в меньшей степени, относится и к «щелчкам», вызванным первоначальным контактом ногтя со струной.

Однако это отступление не имеет практически никакого отношения к защищиванию и удару, как их понимают гитаристы. При «защищивании» подразумевается, что кончик пальца или ноготь уже находятся на струне, не важно как долго; при «ударе» палец подходит к струне с некоторого расстояния и в момент контакта уже движется. Но хотя эти два движения *ощущаются* совершенно по-разному, с точки зрения струны разницы практически нет. В обоих случаях струна оттягивается в сторону, а потом быстро проскальзывает под ногтем и высвобождается, так что, скорее всего, качество звука не будет зависеть от того, с какой скоростью ноготь подходит к струне, разве что изменится количество шума, производимого при контакте.

А вот что отличает эти два подхода – и здесь мы находим подтверждение сказанному в разделе 5.1 – так это скорость, с которой ноготь движется сразу первого контакта со струной. Если ноготь будет двигаться быстро, то у него будет меньше возможностей застрять на струне, если он к этому предрасположен; аналогично, даже если ноготь настолько мягок, что он катастрофически «прогибается» при медленном продавливании, то при быстром щипке такой ноготь может работать вполне удовлетворительно. Кроме того, движение тирандо просто-напросто не работает при медленном движении, поскольку тогда при защищивании существует опасность оттянуть струну от верхней деки. При тирандо ноготь должен направить струну вниз, высвободить ее, а затем пройти над следующей струной, не задев ее; вообще говоря, чем быстрее это выполняется, как одно непрерывное движение пальца, тем лучше. Но не следует воспринимать ни одно из этих утверждений, как аргумент в пользу «ударов» по струне. Многие хорошие учителя и исполнители (среди них Джон Вильямс⁴) рекомендуют начинать каждый щипок на струне, или, когда этом можно сделать не нарушая *легато*, как можно ближе к ней. И в этом нет никаких противоречий: совершенно не важно, за сколько времени до щипка происходит начальный контакт, при условии что сам щипок, движение через струну, будет быстрым. С другой стороны нет ничего «неправильного» в том, чтобы «ударять» по струне, за исключением того, что при этом жертвуется экономичность движений. Начинать движение на небольшом расстоянии от струны, очевидно, облегчает быстрое движение через нее, а в случае очень гибких ногтей это может оказаться даже необходимым. Но тут уже, как говорится, что русскому хорошо...

Этот вопрос еще сильнее усложняется тем, что очень трудно отличить эти ощущения друг от друга. Например, исполнитель, который думает о щипке как о быстром «импульсе» скорее всего будет извлекать более сильные, взрывные звуки, чем исполнитель, который думает о медленном проталкивании через струну; однако мне кажется, что в действительности разница

здесь заключается не столько в скорости щипка, сколько в его *твердости*. В первом случае палец «отвердевает» для быстрой атаки, во втором он, вероятней всего, сильнее прогнется под воздействием струны, делая ее движение по пальцу более мягким. Также следует заметить, что чем менее твердым будет щипок, тем более заметными будут эффекты от дефектов формы ногтя, потому что если пандус, образуемый ногтем, в каком-либо месте будет не идеально гладким и ровным, то струне будет легче толкнуть ноготь вверх, чем самой двигаться под ногтем. Если же палец будет твердым, то эти мелкие дефекты будут не так значимы: хотя звук возможно и окажется слегка грубым, он все равно будет плотным и сильным, так как у струны не остается другого выбора, кроме как двигаться под ногтем.

Нормальный звук, получаемый когда каждый ноготь плавно направляет струну вниз, не задерживая ее сильнее, чем необходимо (см. окончание раздела 5.2), проще всего достичь, используя движение, которое быстро и твердо одновременно. Тем не менее, у исполнителя еще остается широкий диапазон, в котором можно изменять качества звука и атаку, используя разное «касание». Часто вполне эффективно использовать медленные, плавные щипки, особенно для извлечения нот тихой мелодии – возможно с помощью скользящего апояндо. Если уж на то пошло, то вряд ли многие исполнители выберут в качестве своего обычного звука *слишком* сильный и резкий. Эта область техники чрезвычайно сильно зависит от личных предпочтений, и даже самые жесткие методики обучения не смогут отучить человека извлекать свои собственные звуки своим особым образом. Разумеется, учитель должен развивать у ученика хорошее базовое движение, и показывать ему, как можно менять атаку; но всегда будут те, кто в душе является «защипывателем» и те, кто является «ударятелем».

6.5 Суставы пальца: твердые или расслабленные?

Одна из наиболее странных идей в преподавании игры на гитаре, которая была достаточно влиятельна несколько лет назад, заключалась в том, чтобы взять один частный аспект техники правой руки – тот факт, что некоторые исполнители иногда позволяют пальцу прогибаться во время щипка – и сделать его краеугольным камнем школы, используя привлекательный принцип *расслабления* в поддержку этой идеи⁵. Уже не в первый раз (а как это относится к нашим идеям?) мы получаем напоминание о том что «человек может истолковывать вещь, исходя из ее формы, забывая о ее предназначении.» Расслабление это одно, а позволить суставу, задачей которого является перенос усилия на струну, безвольно прогнуться – совсем другая. Кроме того, как указывает Дуарте, позволить одному суставу пальца прогнуться назад, в то время как остальной палец движется вперед неэффективно механически и чрезмерно усложняет движение⁴.

Но, несмотря на это, многие хорошие исполнители позволяют пальцам прогибаться до некоторой степени, и понять причину этого несложно. На самом деле мы уже узнали в разделе 5.3, что прогиб последнего сустава автоматически уменьшит степень крутизны «пандуса», что позволит струне легче проходить под ногтем. Также это облегчает исполнение очень глубокого апояндо (см. Рис. 4.10), и вообще увеличивает диапазон направлений, по которым можно высвободить струну, не меняя положения кисти. Не все могут воспользоваться этой техникой: некоторые исполнители с трудом выпрямляют пальцы, не говоря уж о том, чтобы прогнуть их назад, а у других такие гибкие суставы, что даже небольшое их расслабление приведет к значительной потере контроля. Однако для большинства исполнителей такая техника будет полезной. Будет ли она использоваться только от случая к случаю, или постоянно, зависит в основном от положения запястья. Некоторые исполнители держат запястье так высоко, что игра приемом апояндо, а в некоторых случаях и плоским тирандо, становится практически невозможным без некоторого прогиба, по крайней мере, среднего (самого длинного) пальца. Другие предпочитают такие положение кисти и форму ногтей, которые позволяют не прогибать пальцы даже при игре апояндо, что дает большую силу и больший контроль над результатом, а прогиб пальца применяется только когда нужно сделать движение струны особенно плавным.

6.6 Как поворачивать кисть?

В начале раздела 5.2, в котором рассматривался эффект от отклонения линии костяшек от параллели, было сказано, что этот эффект можно получить, если слегка выпрямить запястье, так что струна всегда соприкасается сначала с левой стороной ногтя, а уходит с правой, или если еще сильнее согнуть запястье, так что вводящей стороной ногтя становится правая. Разумеется, это справедливо только в случае, если ногтю была придана форма, соответствующая выбранному движению. Поэтому, хотя некоторые исполнители и могут удовлетворительно использовать свои ногти с любой стороны, обычная практика состоит в том, чтобы определить, в какую сторону будет повернута рука, и придерживаться этого направления. Аргументы в пользу той или другой стороны в большей степени связаны с расслаблением и комфортом, а не со звуком. (Дуарте приводит краткое их перечисление⁷, на мой взгляд, выводя их из того факта, что большинство исполнителей достаточно определенно находят более естественным слегка выпрямлять запястье, а не усиливать поворот.) Однако ногти с симметричными сечениями растут лишь у немногих людей, и легко заметить, что одно из направлений дает лучшие результаты по сравнению с другим. Похоже что гитаристы, которые в качестве вводящей используют правую сторону ногтя, получают характерный богатый звук, но возможно это в равной степени связано как с влиянием первых исполнителей, использовавших этот метод – Прести и Лагойя, так и с какими-либо физическими причинами.

6.7 Применение апояндо и тирандо

Мы не будем пытаться перечислить все музыкальные ситуации, в которых следует предпочесть апояндо перед тирандо, или наоборот, но несколько общих замечаний будут вполне уместны. Во-первых, в Главе 4 мы увидели, что хотя с точки зрения струны два этих приема по сути одинаковы, апояндо обычно дает более плотный и сильный звук, чем тирандо, благодаря тому, что оно вносит больший вертикальный компонент. Если необходимо исполнять отдельные ноты как можно более мощно, для этого без сомнений выбирается апояндо. Однако, если немного развить эту идею, то мы получим одну из самых неприятных плохих музыкальных привычек гитаристов – использование апояндо для исполнения *акцентов*. Очень часто можно услышать, как мелодическая линия исполняется весьма тонким звуком апояндо, но в которой неуместно громят отдельные ноты, сыгранные апояндо, часто лишь по той причине, что они попадают на «сильные» доли. Но, кроме некрасивого эффекта от того, что акцент ставится там, где музыка обычно его не требует, есть еще одна проблема – звук апояндо не только громче чем тирандо, но он еще и имеет другую *тональную окраску* – а восприятие музыкальной линии, испещренной произвольными сменами окраски, весьма затруднено. Значительно более выигрышным использование апояндо будет при разделении мелодии и аккомпанемента или одного голоса от другого таким цветовым контрастом. Использование апояндо для мелодической линии целиком не только делает ее звучание более цельным, но и четко выделяет ее в рельефе музыкальной ткани.

Конечно, такой подход всем хорош в теории, но на практике в сольной гитарной музыке очень редко можно встретить мелодический пассаж в верхнем или нижнем регистре, который целиком может быть сыгран апояндо. (Очевидно, что апояндо не применяется в случаях, когда одновременно должна звучать следующая струна.) По этой причине, для любого гитариста необходимо развивать звукоизвлечение тирандо, которое будет достаточно сильным и полным, чтобы быть практически неотличимым от апояндо при замене второго на первое. Некоторые гитаристы идут по этому пути еще дальше и, используя такую форму ногтей, что они образуют высокий пандус, добиваются с помощью тирандо такого звука, который другие с большим трудом получают при апояндо. Это позволяет им использовать весь диапазон колористических и динамических средств, который им обычно необходим, без применения апояндо, что, в свою очередь, даёт возможность не принимать во внимание, должна ли звучать следующая струна или нет. Не приходится говорить, что такие исполнители получают такую возможность просто так: для достижения той силы и мощи, которые другие получают с помощью апояндо, им приходится упорно работать над тирандо. Разумеется, им приходится работать больше, потому что при использовании тирандо палец должен преодолевать не только силу сопротивления струны

при прямом движении в тот момент, когда она движется под ногтем, но и силу обратной реакции, возникающей при отпускании струны (см. раздел 5.2). Соответственно, это и есть единственно возможное решение, доступное только исполнителям с ногтями, достаточно прочными для того, чтобы отрастить их до длины, превышающей среднюю, и пальцами, достаточно сильными для точного контроля над исполнением. Многие высококлассные исполнители предпочитают использовать много апояндо и, соответственно, держать ногти достаточно короткими.

При обучении начинающих исполнителей выбор делается исходя из совсем других причин. Для извлечения сильного и полного звука с помощью тирандо требуется некоторый опыт и, предпочтительно, ноготь хорошей формы; при использовании апояндо, наоборот, не требуется ни то, ни другое. Даже самые неопытные новички могут извлечь сильный звук приемлемого качества мягкостью пальца при условии точных щипков приемом апояндо. (Большой палец в этом случае должен быть ограничен извлечением звуков только приемом тирандо, так как немногие начинающие исполнители могут в начале обучения исполнять одновременно апояндо большим и любым другим пальцем; бас будет превосходить дисканты по силе звука на большинстве гитар.) В настоящее время все большее число педагогов представляют ученикам апояндо как единственный метод извлечения звуков пальцами в начальный момент обучения, что дает не только качественный звук, но и позволяет держать правую руку более расслабленной, чем при начальном освоении тирандо. Музыкальный репертуар должен быть ограничен пьесами с двухчастным соло, где части отчетливо разделены или игрой в ансамбле с одиночной мелодической линией, что в любом случае очень улучшает чтение нотного материала и чувство ритма. К моменту, когда обучаемый получит должный контроль над пальцами, достаточный для должной попытки освоить тирандо, т.е. тогда, когда звук при использовании тирандо будет почти идентичен звуку апояндо и при этом не будет происходить зашипывания струны вверх и отскока и лишних движений кистью, у него уже сформируется навык к извлечению полноценного звука на гитаре и худший результат его не сможет удовлетворить. Разумеется, будет наблюдаться некоторое уменьшение силы звука в начале освоения тирандо, точно так же, как и при освоении ногтевого способа, но это не будет тем анемичным царапанием струн, типичным для всех учеников, которых никогда не обучали апояндо. К недостаткам данного метода следует отнести то, что в этом случае выбор обучаемого в музыкальном репертуаре строго ограничен, это вычеркивает практически всё, что может быть сыграно легко и эффективно. (В огромном педагогическом репертуаре начала 19-го века, целиком основанном на тирандо, что делает очень простым использование аккордов, арпеджио и т.п., только небольшое число пьес будет пригодно для исполнения.) Кроме того, несмотря на все преимущества в силе звука и надежности, звучание апояндо очень скоро становится утомительным если играть его слишком настойчиво, в то время, как звучание тирандо воспринимается более естественным. Вопрос о том, как скоро и в каком порядке начинать изучение каждого из двух методов звукоизвлечения, в действительности является вопросом приоритетов. Если целью является достичь легкости в «естественной» гитарной музыке, то ученик вполне сможет обойтись без использования апояндо в течении какого-то времени; с другой стороны, если считать наиболее важным для начинающего звукоизвлечение и развитие устойчивой техники правой руки, то начинать следует с изучения апояндо.

Хотя методы обучения у различных педагогов отличаются, почти все они согласятся с тем, что в конце обучения ученик должен одинаково владеть обоими щипками, и уметь извлечь хороший, сильный звук любым из них. Переход от апояндо к тирандо не должен сопровождаться снижением качества и громкости звука, а переход от тирандо к апояндо не должен сильно уменьшать скорость. Грубо говоря, главной задачей, которую нужно решить является быстрая и громкая игра, при которой сохраняется хорошее качество звука. Проще всего «скакать вприпрыжку» на гитаре, используя только легкий щипок тирандо, а выбить медленную мелодию с помощью тяжелых щипков апояндо сможет и полный идиот, однако для того, чтобы сочетать силу и скорость, требуется значительный контроль, не говоря уж о физической силе каждого пальца на обеих руках. Учитывая, что *единственный* способ извлечь сильный и полный звук на гитаре – направить струну вниз, к верхней деке, перед высвобождением, легко увидеть, что ос-

новая задача остается неизменной, независимо от того, решается ли она с помощью естественного движения апояндо, или более сложного тирандо.

Когда исполнитель овладел техникой достаточно, чтобы свободно и произвольно «включать» мощность и скорость, то тогда, разумеется, он может использовать их так редко или так часто, как того требует музыка. В итоге, звуки, которые извлекает исполнитель, будут в большей степени отражением его музыкальной личности, чем результатом его технических тренировок. Вообще, некоторые гитаристы предпочитают легкость и чистоту звука использованию сильных, «мышечных» звуков, в то время как другие пытаются использовать звук, соответствующий музыке. Например, я слышал такое предложение (сделанное никем иным, как мастером различных стилей Лео Брауэром) что, в большинстве случаев, лучше избегать апояндо при исполнении музыки Ренессанса и барокко, но использовать апояндо в большом количестве при исполнении классической и современной музыки. Однако здесь мы уже затрагиваем противоречивый вопрос, который выходит за рамки данной книги. Я привожу это здесь только в качестве примера широкого диапазона музыкальных вопросов, который возникают, когда мы заканчиваем рассмотрение техники под микроскопом и начинаем использовать ее для создания музыки.