

Эволюция классической гитары и проблема продольной связности в конструкции верхней деки

Владимир Дружинин Тимофей Ткач

19 августа 2023 г.

Аннотация

В статье представлен краткий систематизированный обзор истории развития гитары, в котором исследуется содержание, значение и причины изменений ее конструкции на разных исторических этапах. Констатируя общий вывод о завершенности эволюции классической гитары, авторы тем не менее обнаруживают возможность компоновки нового варианта симметричной классической конструкции актуального для задач современного исполнительства. Разбор некоторых аспектов звукообразования в гитаре, а также подробное описание новой авторской конструкции верхней деки приведены во второй части статьи.

Содержание

1	Введение	3
2	Обзор развития классической конструкции	4
2.1	Гитара до Торреса	4
2.2	Основы классической школы	6
2.3	Развитие конструкции и звучания	7
2.3.1	Симметричная конструкция	8
2.3.2	Асимметричная конструкция	10
2.4	Дальнейшие шаги	12
3	Некоторые аспекты звукообразования	13
4	Обоснование новой конструкции	15
4.1	Верхняя дека	15
4.1.1	Подрозеточные пластины, верхний овал	16
4.1.2	Конфигурация веерных и поперечных пружин	17
4.2	Прочие элементы конструкции	21
5	Заключение	21
А	Фотогалерея, конструкция Т. Ткача	23
	Список литературы	26

1 Введение

Едва ли среди щипковых акустических инструментов найдется другой пример столь головокружительно успешной карьеры. За свою достаточно непродолжительную (говоря о современной классической конструкции) историю гитара не только обзавелась обширным репертуаром, но и завоевала сердца людей по всему миру. Из салонного, камерного гитара превратилась в широко признанный концертный инструмент. Гармонические, мелодические и полифонические возможности; богатство и управляемость тембра; динамическая выразительность делают гитару универсальным инструментом, востребованным в самых разных национальных культурах. Выдающиеся возможности звучания¹ стали результатом развития конструкции в поиске совершенного баланса, требующего порой решения задач, на первый взгляд, противоречащих друг другу:

- Звучание в диапазоне трех с половиной октав (82–988 Гц, 43 ноты!), а при определенных условиях² достигающем четырех октав, должно быть эффективно и равномерно реализовано с использованием всего лишь шести струн. Для этого набор собственных внутренних резонансов корпуса гитары должен адекватно соответствовать диапазону извлекаемых звуков как по частотам, так и по динамической чувствительности. Невозможность, в случае сложной фактуры, индивидуально управлять отдельными нотами, например, внутри вертикали аккорда, является серьезным испытанием ровности звучания гитары.
- Малой энергии щипка должно быть достаточно, чтобы обеспечить полноценное, тембрально окрашенное и управляемое звучание с быстрой атакой в широком динамическом диапазоне от мощного форте до пианиссимо. Отсюда вытекает требование легкости и гибкости конструкции, обеспечивающей хорошую делимость внутри дек и одновременно обладающей достаточной упругостью, связностью.

Решения этих и других задач, предложенные выдающимися мастерами, стали основой классической школы. Гитара прошла несколько веков эволюции, в ходе которой менялись конструкция и пропорции инструмента,

¹Подробное рассмотрение проблем оценки и воспроизводимости звучания, а также определения некоторых базовых понятий изложены в предыдущей статье [1].

²Возможная перестройка 6-й струны вниз; наличие 7-й струны; увеличение количества ладов.

количество струн и строй. В результате появились новые качества звучания, расширились исполнительские возможности. Эволюция гитары продолжалась до самого последнего времени, однако до сих пор единое мнение о том, закончена она или нет, не сформировано.

Это второй из планируемой серии текстов, посвященных разбору и анализу некоторых важнейших, с нашей точки зрения, касающихся конструирования гитары тем. В этой статье мы излагаем наш взгляд на эволюцию современной гитары, обсуждаем проблему связности конструкции инструмента и предлагаем вариант ее решения.

Традиционно обучение профессии лютьера происходило в процессе работы в мастерской. Слуховой опыт и навыки ручной работы воспринимались через демонстрацию. Знания передавались устно напрямую от мастера к ученику. В том случае, разумеется, когда мастер брал учеников, а последние оказывались достаточно способными. Такая практика, особенно ввиду объективной сложности формализации многих компонентов обучения, породила существенный недостаток содержательных аналитических и методических текстов. Сохранение и развитие школы прямо обусловлено возможностями обучения. Поэтому систематизация и документирование знаний, формирующих школу, исследование ее становления и эволюции остаются актуальными задачами и сегодня.

2 Обзор развития классической конструкции

Успешные изменения конструкции инструмента, воспринятые и выдержавшие испытание временем, как правило, связаны с развитием музыки. Не всегда удается разобратся, что идет впереди: то ли изменившиеся требования к технической виртуозности и широте спектра выразительных средств вынуждают мастеров к новому поиску, то ли явившийся по воле случая талант исполнителя или композитора раскрывает ранее не реализованные возможности существующих инструментов. Новая музыка требует новых возможностей. Связь живой практики исполнительства и конструирования рождает инструменты соответствующие времени. Так или иначе, музыканты и мастера в этом процессе тесно связаны и их успехи дополняют друг друга.

2.1 Гитара до Торреса

Обобщая развитие гитары до середины XIX века, мы, не входя в подробности, упомянем лишь некоторые моменты, важные в контексте этой статьи. Пропорции корпуса и внутренняя конструкция, начиная от виуэ-

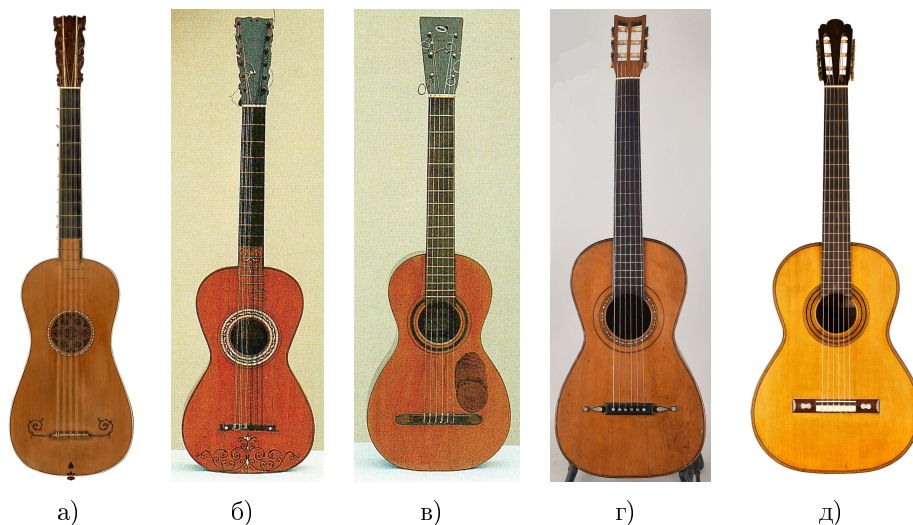


Рис. 1: Гитары XVII–XIX веков: а) А. Страдивари, 1679 б) Х. Мартинез, 1790-е в) А. Каро, 1803 г) Л. Панормо, 1827 д) А. де Торрес FE21B, 1864

лы и ренессансной гитары (XVI век) и до конца барочного периода (приблизительно, конец XVIII века), практически не претерпели существенных изменений. Корпуса инструментов этого периода имеют вытянутую форму и небольшие, относительно длины мензуры, размеры. Это, вероятно, связано с тем, что гитара на ранней стадии своей эволюции была инструментом камерным: исполняемые произведения адресовались узкому кругу слушателей. В большой мощности не было нужды. Требовался окрашенный тембрально звук с быстрой атакой, что для инструмента со свободным затуханием звука и малой энергией щипка обусловлено легкостью конструкции.

В конце XVIII века начался процесс усложнения и расширения репертуара благодаря таким гитаристам и композиторам как *Фердинандо Карулли* (1770–1841), *Маттео Каркасси* (1792–1853), *Мауро Джулиани* (1781–1829), *Фернандо Сор* (1778–1839), *Дионисио Агуадо* (1784–1849), *Никколо Паганини* (1782–1840). Это привело к переходу гитары от барочной конструкции к «романтической». С добавлением 6-й струны Ми, диапазон в басу расширяется на кварту. Изменения коснулись и грифа: если раньше лицевая поверхность шейки приходилась вровень с декой и лады были навязные, то теперь появляется накладка с врезными металлическими ладами. Меняется конструкция подставки. Некоторые мастера начинают использовать веерное расположение пружин в нижнем овале верхней деки. Сдвоенные струны, затрудняющие исполнение

сложных технических приемов, уступают место одинарным струнам более высокого натяжения. Мы предполагаем, что появление веерных пружин связано с возникшей необходимостью добиваться более мощного и полноценно окрашенного звука с использованием одинарных струн.

Все эти нововведения, безусловно, увеличили потенциал гитары в смысле и мощности, и тембра, и удобства для исполнителя. При этом, гитара продолжала оставаться инструментом камерным, что, вероятно, и определило в середине XIX века некоторый спад интереса к ней. Концертная практика менялась, однако масштабов репертуара и звучания пока не хватало для признания гитары классическим³ инструментом.

2.2 Основы классической школы

В середине XIX века, с появлением мастера *Антонио де Торреса Хурrado* (1817–1892), под влиянием гитариста *Хулиана Аркаса* (1832–1882), а позже гитариста и композитора *Франциско Тарреги* (1852–1909), ситуация начала меняться. Возник запрос на более полноценно и мощно звучащий инструмент. Менялась и классическая музыка. Она перестала быть столь элитарной, как в предыдущую эпоху. Требовались инструменты, способные адекватно озвучить концертный зал с большой аудиторией.

Мы переходим к той революции в гитаре, которую совершил Торрес. Добавление шестой басовой струны «романтической» гитары не было подкреплено адекватными изменениями ее конструкции. Для того, чтобы низкая часть диапазона инструмента звучала полноценно, в нем должны присутствовать соответствующие собственные резонансы. В маленьком инструменте они неизбежно оказываются настроены существенно выше, чем требуется. Площади дек и объема воздуха внутри корпуса не хватает, чтобы добиться достаточной мощности звучания. Как, сохранив необходимую для удобства игры относительно небольшую длину мензуры, значительно увеличить корпус гитары? Торрес осмыслил и решил эту проблему.

Результатом его работы стало кардинальное изменение пропорций и размеров инструмента. Корпус в длину уравнился с шейкой и головкой, подставка переместилась в середину нижнего овала. Изменилось соотношение длины и ширины корпуса, из-за чего гитара расширилась сильнее, чем прибавила в длину. За счет этих действий, при той же мензуре, радикально увеличились излучающая площадь дек и объем воздуха, что

³Мы имеем в виду следующие критерии: устоявшиеся конструкция, строй, характер звучания; наличие признанного, масштабного репертуара, в том числе, оркестрового, ансамблевого, сольного; обращение к широкой аудитории, использование в концертных залах.

дало возможность привести систему внутренних резонансов гитары в соответствие с диапазоном звучания и существенно увеличить мощность. Звучание нижнего регистра стало гораздо более полноценным. Использование системы веерных пружин, которые, с одной стороны, обеспечивали равномерную упругость в нижнем овале деки, а с другой — лучшую поперечную делимость, достигалось быстрое одновременное включение после щипка максимального количества гармоник. Гитара Торреса обладала несравнимо большими возможностями, чем все гитары предыдущих конструкций. Это и определило ее дальнейшую судьбу: в течение короткого времени конструкция Торреса широко признается и начинает применяться мастерами.

Франциско Таррега, игравший на протяжении своей карьеры на нескольких гитарах Торреса, создает огромный репертуар как авторских произведений, так и переложений для гитары барочной и классической музыки. Выдающийся педагог, он воспитывает плеяду талантливых учеников, наиболее яркими представителями которых были *Мигель Льобет* (1878–1938) и *Эмилио Пухоль* (1886–1980). Льобет задал планку виртуозности, а также внес свой вклад в репертуар (каталонские песни, вариации на тему фолии и т. д.). Пухоль провел работу по систематизации техники и создал фундаментальную школу игры на гитаре, которая остается актуальной и на сегодняшний день. Этот этап определил популярность классической испанской гитары в мире, но на нем эволюция ее конструкции не заканчивается.

2.3 Развитие конструкции и звучания

Следующий шаг определил своим появлением на сцене *Андрес Сеговия* (1893–1987). Будучи чрезвычайно одаренным, амбициозным, но не вовлеченным в традиционную среду человеком, он поставил перед собой невероятную задачу. Сеговия хотел превратить гитару из народного, салонного инструмента в академический и вывести ее в большие концертные залы. Именно Сеговия убедил многих композиторов создавать оригинальные произведения для гитары. Кроме того, проделал огромную работу по созданию переложений скрипичной, виолончельной и фортепианной музыки. Также, он исполнял произведения испанских композиторов (Исаак Альбенис, Энрике Гранадос, Мануэль де Фалья), которые не были написаны для гитары, но звучали на гитаре естественно и органично.

Столь амбициозные цели требовали расширения репертуара, унификации исполнительской школы и, конечно, инструмента, соответствующего требованиям академического концертного исполнительства.

2.3.1 Симметричная конструкция

Первая профессиональная гитара была подарена Сеговии в 1912 году *Мануэлем Рамиресом* (1864–1916). Сделал ее работавший в то время у него в мастерской *Сантос Эрнандес* (1874–1943). Эта гитара практически в точности повторяла конструкцию Торреса. Именно с ней Сеговия вышел в большие концертные залы. Но всё же, возможностей этого инструмента не хватало для полноценного звучания переложений скрипичной, фортепианной, оркестровой музыки. Чтобы привлечь композиторов того времени и заинтересовать их возможностями гитары, по-прежнему требовалось более полноценное звучание нижнего и верхнего регистров, а также увеличение объективной мощности. К этому моменту гитара конструкции Торреса уже стала эталоном, точкой отсчета для дальнейших попыток повышения эффективности конструкции.

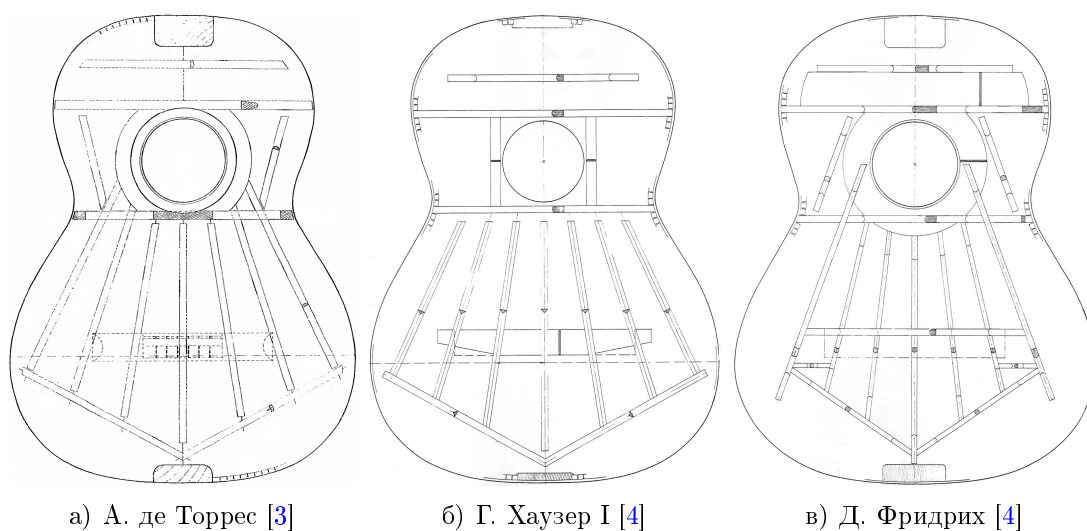


Рис. 2: Компоновка деки в гитарах симметричной конструкции

Ученики Мануэля Рамиреса, Сантос Эрнандес и *Доминго Эстесо* (1882–1937), предприняли действия в этом направлении. Они, каждый по-своему, начали искать возможности еще увеличить размеры инструмента, объем воздуха в нем. За счет более параллельного расположения веера увеличили продольную упругость деки и ее поперечную делимость. Оба они остались в истории как великие мастера. Их инструменты и сегодня поражают красотой и гибкостью своего тембра, глубиной динамического диапазона. Однако, принципиально повлиял на дальнейший ход событий *Герман Хаузер I* (1882–1952).

Будучи мастером традиционной «венской» школы⁴, он, после знакомства с Сеговией, занялся изучением школы испанской, и не просто преуспел в этом направлении, но сделал некоторые шаги для развития конструкции, которые дали его инструментам преимущество над другими. За счет некоторого увеличения толщины деки и уменьшения высоты поперечных пружин, концы которых получили еще и значительной глубины скосы, наличия подподставочной пластины, а также небольшого изменения геометрии веера, он добился большей связности всей деки в продольном направлении. Инструмент более полноценно звучал в нижнем регистре, обладал прекрасной динамикой и тембральной гибкостью. Это давало безусловные преимущества при исполнении полифонической музыки. Единственной проблемой, на наш взгляд, был некоторый недостаток теплоты звука, столь характерной для испанской классической гитары. Работа Хаузера была уникальна, в особенности, принимая в расчет тот факт, что он не имел прямого контакта с представителями испанской школы. Кроме того, пик его творчества пришелся на 1934–1952 годы, а работал он в Мюнхене. Это было непростое время. Тем не менее, на тот момент, он выиграл конкуренцию у мастеров испанской школы, которые, в большей степени, были ориентированы на внутреннего потребителя и национальную музыку.

К большому сожалению, гражданская война в Испании, а также Вторая мировая война привели к тому, что школа Мануэля Рамиреса (основанная на принципах работы Торреса) не в полной мере реализовала потенциал своего развития. *Марсело Барберо* (1904–1956) продолжил дело Сантоса Эрнандеса, но не внес, насколько нам известно, ничего нового в конструкцию гитары. Представители знаменитой династии *Конде*⁵, наследники и последователи Доминго Эстесо, разработали ряд оригинальных конструкций и, безусловно, продолжили развитие школы. Однако, в основном, они сосредоточились на потребностях национальной музыкальной традиции фламенко. С нашей точки зрения, их инструменты также полноценно могут звучать и в рамках классического репертуара⁶.

Но вернемся немного назад во времени. Дело в том, что испанская гитара предполагала, в первую очередь, гармоническое звучание, то есть звучание аккорда, в котором определяющим является средний регистр. Это диапазон от 200 до 1000 Гц. Еще Торрес, вероятно в процессе изго-

⁴Обозначение условно, так как и в Европе, и в России многие мастера работали в этой традиции.

⁵Братья *Фаустино* (1913–1988), *Мариано* (1916–1989) и *Хулио* (1918–1995) и их потомки, плодотворно и славно работающие по сей день.

⁶Яркий пример: Аранхуэсский концерт Хоакина Родриго и произведения Мануэля де Фальи в исполнении Пако де Люсии.

товления 10-ти струнной гитары, предпринял попытку расширить возможности работы верхней деки на низких частотах (ниже 200 Гц). Для этого он сделал арки в поясной поперечной пружине и через них вывел в верхний овал веерные пружины (Рис. 2(а)). Тем самым, он обеспечил возможность деки работать на низких частотах связно, вибрируя большей площадью. Эту идею затем повторил Мануэль Рамирес, а во второй половине XX века активно начал использовать *Робер Буше* (1898–1986). Результат был замечательный: на его гитарах играли Ида Прести, Александр Лагойа и Джулиан Брим. Эти инструменты прекрасно себя показали с точки зрения окраски звука, звучания нижнего регистра, тембральной подвижности, но большого выигрыша в мощности не давали.

Когда в 50–60-е годы мир оправился от последствий Второй мировой войны, начался новый подъем гитарной школы, как исполнительской, так и ремесленной. Мастера, проявившие себя в этот период, продолжили поиски способов добиться более мощного звучания, увеличения тембральной плотности на краях спектра и расширения полифонических возможностей гитары.

Говоря об эволюции симметричной конструкции в этот период, нельзя не упомянуть *Хосе Романильоса* (1932–2022). Помимо того, что он делал прекрасные инструменты, на которых играли выдающиеся гитаристы (Джулиан Брим, Антигони Гони и т. д.), он провел огромную исследовательскую работу в отношении жизни и творческого наследия Антонио де Торреса. В конструкции гитар Романильоса ясно прослеживается работа над проблемой продольной связности деки.

Отдельно надо упомянуть французского мастера *Даниэля Фредерика* (1932–2020). Пожалуй, именно ему удалось в рамках симметричной конструкции добиться увеличения мощности и более полноценного звучания нижнего и верхнего регистров. Однако, он, как и *Хосе Рамирес III* (1922–1995) (к которому мы вернемся в следующем разделе), до некоторой степени, пренебрег работой корпуса на низких частотах. Оба использовали жесткие дублированные обечайки, увеличивая тем самым подвижность дек и роль их взаимодействия с воздухом.

2.3.2 Асимметричная конструкция

Справедливости ради, надо сказать, что диагональное расположение поперечных пружин верхней деки можно обнаружить в гитарах некоторых итальянских мастеров (Страдивари, конечно, в их числе) начиная с XVII века. Позднее — в гитарах «романтического периода», и в испанских инструментах первой половины XX века. Например, гитара Мар-

село Барберо, принадлежавшая Сабикасу, имеет поперечную пружину в талии, наклоненную по отношению к оси деки⁷. Однако, применение таких решений тогда еще не было системным, да и преследовало целью, по всей видимости, в основном, уход от волчков за счет смещения центра основной моды верхней деки в сторону от ее геометрического центра. На сей раз мастера новой эпохи подошли к вопросу более обстоятельно и постарались извлечь из асимметрии максимум результата в разных аспектах звучания.

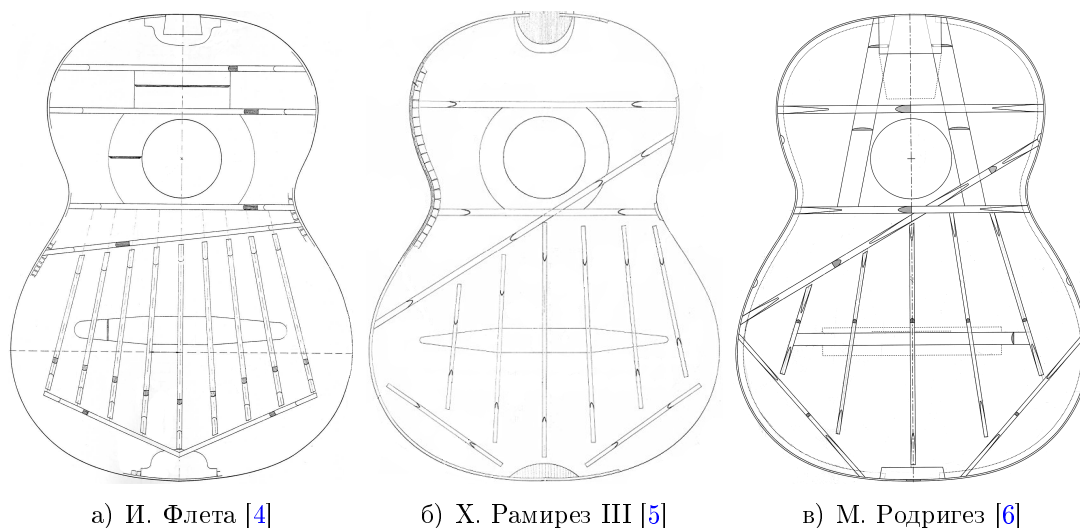


Рис. 3: Компоновка деки в гитарах асимметричной конструкции

Мастера, которые определили развитие испанской школы конструирования гитар во второй половине XX века, на первый взгляд, не связаны между собой. *Игнасио Флета* (1897–1977) был представителем Барселонской школы и при этом являлся скрипичным мастером, что во многом определило его подход к гитаре. Хосе Рамирез III был наследником и представителем знаменитой Мадридской школы, у истоков которой стояли его предки. *Мигель Родригес Серрано* (1921–1998, также известный как Родригес «младший») — представитель династии мастеров из Кордовы. Их всех объединяла идея сделать гитару концертным инструментом с возможностью исполнения гармонической и полифонической фактуры, а также игры соло. Безусловно, Сеговия сыграл в работе, по крайней мере, Флета и Рамиреса определяющую роль. Что касается Родригеса, то на него, безусловно, повлияла семья *Ромеро*.

⁷ Есть предположение, что автором идеи был Сантос Эрнандес.

Все эти мастера, каждый на свой лад, сделали одно и то же действие — внесли асимметрию в конструкцию верхней деки (Рис. 3). Флетта увеличил длину корпуса, поставил вторую наклонную поперечную пружину в талии, сделал веер из девяти пружин. Тем самым, он увеличил объём воздуха и площадь дек, спровоцировал более мелкие деления и сместил центр основной моды деки, снизив её активность. Конструкции Рамиреса и Родригеса, с точки зрения подхода к работе дек, отличаются мало. Диагональная пружина, проходящая из нижнего овала в верхний, с одной стороны, обеспечивает связность деки, с другой, снижает активность основной моды и крупных мод симметричных относительно оси деки (противоволчковое действие). Также она способствует быстрому образованию форм колебаний с короткой длиной волны, так как перед подставкой возникает жесткий барьер, провоцирующий высокочастотные деления деки. Отличаются они друг от друга тем, что Родригес сохранил классический подход к работе корпуса гитары, при котором обечайки имеют существенную подвижность и активно участвуют на низких частотах в колебаниях корпуса. Рамирес, напротив, сделал ставку на автономную синхронизированную через гриф⁸ работу дек в активной связке с воздухом.

Все трое по праву входят в пантеон лучших мастеров в истории гитары. Им удалось существенно увеличить возможности инструмента и сохранить характер испанской гитары, который так очаровал в XX веке весь мир. Однако, с нашей точки зрения, этот подход (асимметрия) привел к нарушению баланса тембра внутри вертикали аккорда. Да, нижний регистр усилился за счет связности деки, увеличения роли воздуха и т.д. Стал более ярким и мощным верхний регистр. Но баланс внутри аккорда сместился к «краям». На наш взгляд, на этом этапе эволюция классической гитары как концертного инструмента завершилась.

2.4 Дальнейшие шаги

Разумеется, попытки изменить звучание гитары были продолжены и в дальнейшем. В основном, они были направлены на увеличение мощности и придание звуку гитары «рояльного» характера. Движение в этом направлении привело, к сожалению, к ущербу аутентичности звучания: рояль не получился, а гитару потеряли. Причиной стал уход от базовых принципов классической школы. Обобщая, сформулируем: речь идет о подходе, при котором все части инструмента балансируются между со-

⁸Жесткая связка шейки и обеих дек через накладку и подошву пятки в районе верхнего клёца выполняет эту функцию.

бой, имеют сходную гибкость. Ни один элемент конструкции не исключен из колебаний, не является декоративным, а, напротив, наделен возможно большим функционалом. Главное достоинство гитары — это теплый, исключительно подвижный звук, обладающий бесчисленным количеством красок, а также большая динамическая вариативность. Именно эти качества пали жертвой попыток дальнейшего увеличения мощности. Однако, на наш взгляд, осталась небольшая возможность еще более полно реализовать потенциал симметричной конструкции верхней деки гитары.

3 Некоторые аспекты звукообразования

Подвижность точек опоры струны и их связность между собой и с другими элементами конструкции гитары имеет определяющее значение для процессов звукообразования. Вибрирующая часть струны связана с инструментом на кости подставки и на порожке грифа в месте прижатия (верхнем порожке, в случае открытой струны). Через эти точки колебания струны передаются всей конструкции гитары. Распространяясь, они достигают некоторых ее элементов, возбуждают их колебания и, в конечном счете, излучаются в воздух: мы слышим звук. Каждая гармоника звучащей струны провоцирует вибрацию определенной моды (формы колебаний), объединяющей элементы разных частей корпуса гитары. Наличие качественных механических связей между струной и всеми соответствующими элементами конструкции позволяет им быстро включаться и совершать колебания согласованно, в составе единой моды.

Обобщенная задача конструирования инструмента сводится к:

1. Созданию в его корпусе степеней свободы для возникновения как можно большего количества мод с частотами, равномерно распределенными в диапазоне звучания.
2. Обеспечению качественных связей между составляющими эти моды элементами конструкции.

Стоит отметить, что в ситуации, когда в каждую моду включены элементы всей конструкции инструмента (обе деки своими частями, шейка, обечайки), очевидно их большое взаимное влияние друг на друга. Внося изменения в любую часть конструкции, мы должны согласованно изменить и другие связанные с ней части, иначе будет нарушена форма колебаний.

Наглядно проиллюстрировать взаимосвязь составляющих моду элементов можно, рассмотрев, например, третью гармонику колебаний натянутой струны. На рисунке 4 изображены три полуволны между непо-

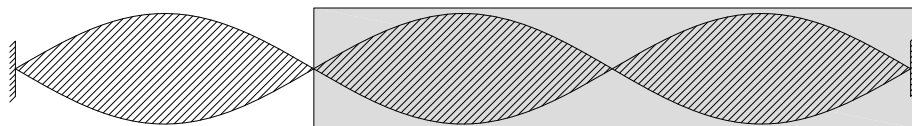


Рис. 4: Третья гармоника в струне

движных опор, разделенные двумя узлами. Если упругость и плотность в струне распределены равномерно, длины и амплитуды всех полуволн будут одинаковыми. Неподвижность узлов создает впечатление независимого, обособленного движения частей струны. Если две из трех полуволн скрыты от наблюдателя, он не сможет отличить узел от опоры, а форму колебания от первой гармоники. Заглушив, например, третью полуволну, мы остановим движение всей моды. Наблюдателю при этом будет казаться, что колебание вдруг прекратилось без какого-либо внешнего воздействия. Причина такого заблуждения — в неправильной оценке роли узла и, как следствие, неверном представлении об истинной форме колебания.

В случае неравномерного распределения упругости и/или массы, три полуволны перестанут быть одинаковыми. Единой частоте моды будет соответствовать различная длина и амплитуда образующихся полуволн, положение узлов сдвинется. Изменение физических свойств одной части струны приведет к изменению формы колебания всех ее частей.

Переходя от идеализированного примера к ситуации реального инструмента, мы обнаруживаем, что «неподвижные» точки опоры колеблющейся струны в реальности не являются таковыми. Они связывают струну со сложной колебательной системой корпуса гитары и через них энергия колебаний может передаваться как от струны корпусу, так и обратно. Каждая гармоника струны оказывается связана с соответствующей формой колебания в корпусе гитары, по сути, образуя с ней единую моду.

Сделаем еще несколько замечаний. Относительно небольшая подвижность точек опоры струны позволяет, в некотором приближении, рассматривать ее колебания, как собственные затухающие гармонические колебания высокой добротности: время их затухания гораздо больше характерного периода колебаний струны. Энергия щипка передается непосредственно струне, которая является «генератором», постепенно расходуя запасенную энергию. Возбуждаемые и поддерживаемые стру-

ной колебания корпуса имеют характер вынужденных колебаний, моды которых формируются «вокруг» близких по частоте собственных мод корпуса. Собственные колебания корпуса имеют низкую добротность.

4 Обоснование новой конструкции

Мы представляем оригинальную авторскую конструкцию гитары, построенную в рамках классической Испанской школы. Новая модель продолжает традицию ветви Мануэля Рамиреса, реализуя развитие симметричной конструкции верхней деки. Ряд использованных решений позволяет добиться усиления продольной связности верхней деки, одновременно увеличивая ее делимость добавлением новых степеней свободы для образования мод колебаний. Сохранение принципов компоновки элементов деки, ее симметрии и гибкости, характерных для классической конструкции первой половины XX века, позволяет расширить потенциал звучания гитары без ущерба для тембральной окраски и управляемости. При этом, мы используем опыт мастеров и более позднего периода.

4.1 Верхняя дека

Расположение таких важнейших элементов конструкции верхней деки классической гитары как резонаторное отверстие и поперечные пружины продиктовано самой формой инструмента. Поперечные пружи-

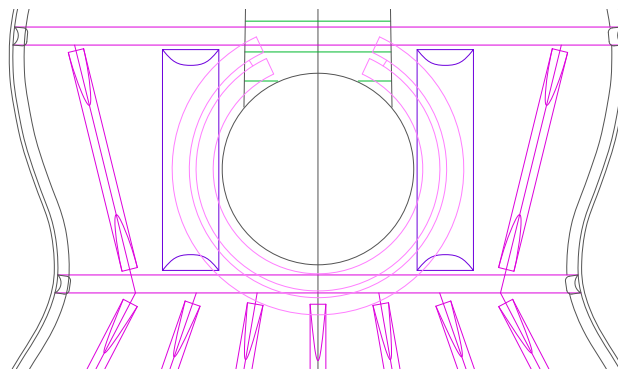


Рис. 5: Конфигурация центральной части деки в конструкции Торреса

ны, будучи составной частью деки, одновременно являются элементами жесткости корпуса и связывают колебания корпуса и деки. Резонаторное отверстие перерезает волокна, сильно уменьшая продольную упругость в центральной полосе деки между накладкой и подставкой. Такая

конфигурация в условной конструкции типа Торреса (Рис. 5) создает достаточно резкую отсечку нижнего овала. Связь между овалами деки, а также между поясной пружиной и декой обеспечена только собственной продольной упругостью последней. Схожая ситуация наблюдается в верхнем овале. Шейка через накладку и поперечную пружину прямо связана с корпусом, при этом передача колебаний в нижний овал происходит также только за счет упругости самой деки по обе стороны от резонаторного отверстия.

Ранее мы упомянули некоторые конструктивные решения, в которых элементы жесткости (пружины, пластины), так или иначе объединяют верхнюю деку в продольном направлении. Дополнительные связи внутри деки, от шейки через накладку к подставке и далее к нижнему клёцу, позволяют добиться большей согласованности колебаний частей инструмента, а значит и улучшения характеристик динамики, управляемости и атаки звука. Мы поставили перед собой задачу скомпоновать наиболее удачные решения в непротиворечивую и цельную систему, обобщив тем самым опыт предшественников. При планировании конфигурации элементов деки, мы преследовали следующие цели:

1. Усиление продольной связности деки с сохранением гибкости и делимости. Расширение динамических возможностей при характерной быстрой атаке, управляемости и вариативности звука.
2. Сохранение полноценного звучания среднечастотного регистра (200–1000 Гц), характерного для симметричных классических конструкций.
3. Провокация крупных форм колебаний деки. Расширение тем самым потенциала звучания низких частот (< 200 Гц).
4. Провокация мелких делений деки, увеличение плотности спектра высоких частот (> 1000 Гц).

4.1.1 Подрозеточные пластины, верхний овал

Идея вывести пластины, усиливающие деку под розеткой, за пределы области между поперечных пружин разрабатывалась многими мастерами. **Мигель Родригес** младший применил в конструкции⁹ своих гитар очень элегантный ход, позволивший решить сразу несколько задач. Как видно на рисунке 6(б), пластины расположены под углом к оси и волокнам деки, они проходят через пазы в верхней поперечной и диагональной

⁹Как в симметричной, так и в своей знаменитой конструкции с косою пружиной.

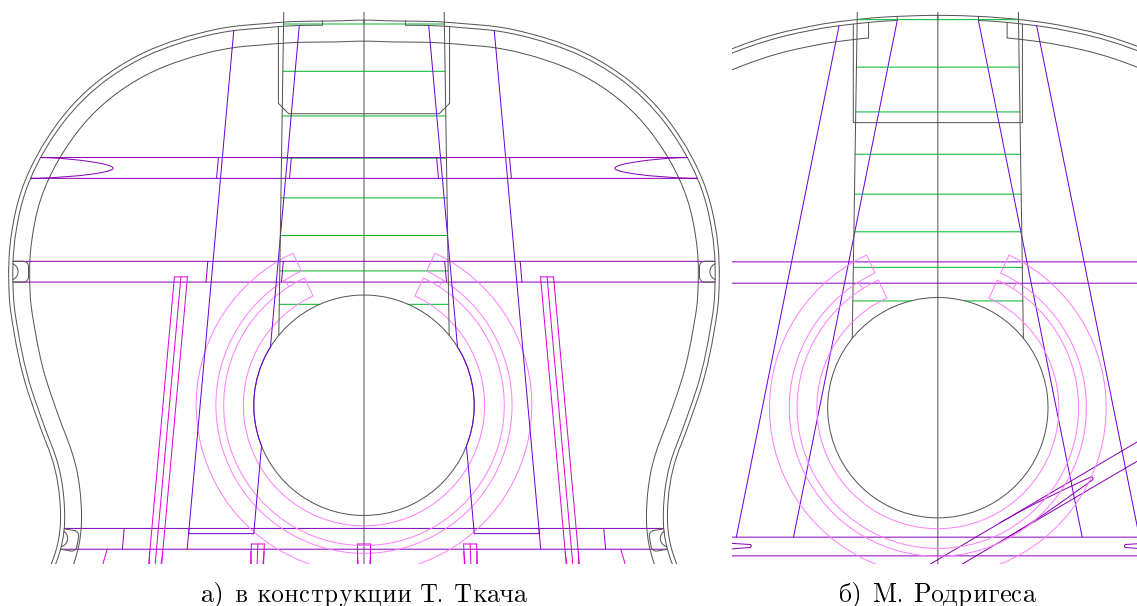


Рис. 6: Подрозеточные пластины

пружинах и, частично заходя под накладку, врезаны в верхний клёц. Таким образом, помимо своей базовой функции усиления деки вокруг резонаторного отверстия, пластины связывают шейку с центральной частью деки, а также предохраняют ее от возможных трещин, провоцируемых краями клёца и накладки.

Мы использовали и развили эту идею. Пластины развернуты под меньшим углом. На рисунке 6(а) показаны врезки пластин в поясную пружину, а также арки в двух поперечных пружинах верхнего овала, через которые они пропущены к клёцу (см. также фотографии в приложении А, стр. 23). Таким образом, мы увеличиваем подвижность в центральной полосе деки, одновременно связывая колебания шейки (через накладку) и самого верхнего овала с поясной пружиной.

4.1.2 Конфигурация веерных и поперечных пружин

Присутствие веерной системы пружин в нижнем овале гитарной деки стало обязательным характерным признаком инструментов классической школы. При этом, конфигурация веера существенно варьировалась, в зависимости от решаемых задач. Число пружин; форма профиля их сечения; угол расхождения; распил; соотношение ширины и высоты; соотношение высоты пружин и толщины деки; отступы от периметра нижнего овала; расположение относительно подставки; форма и длина

скосов концов пружин — и это далеко не полный перечень оптимизируемых параметров.

То же касается и поперечных пружин. Их расположение; форма и пропорции сечения; распил; наличие и форма скосов и арок обусловлены кругом решаемых задач.

Обобщая предыдущий опыт, мы опирались на следующие идеи:

- **Антонио де Торрес** в гитаре FE19 «La Suprema» 1864 года использовал широкие арки в поясной пружине (Рис. 2(а) на с. 8), чтобы пропустить в центральную часть деки 4 крайние веерные пружины. Это позволило усилить связь колебаний корпуса и деки, а в области низких частот, объединить поясную пружину с нижним овалом (влияние на общую динамику и плотность спектра низких частот), сохранив при этом ее делящую функцию в остальном диапазоне звучания.
- **Сантос Эрнандес** активно экспериментировал с конфигурацией веера. В гитаре 1930 года пружины развернуты практически параллельно (Рис. 7). Одновременно с этим, широкая подрозеточная пластина врезана под поясную пружину и выведена в область нижнего овала. Эти действия, направленные на увеличение продольной упругости в нижнем овале и усиление его связки с поясной пружиной (атака, динамика, плотность спектра низких частот), а также провокацию поперечной делимости и мелких форм колебаний (плотность спектра высоких частот), безусловно нашли свое отражение в звучании.



Рис. 7: Элементы конструкции гитары 1930 года С. Эрнандеса [7]

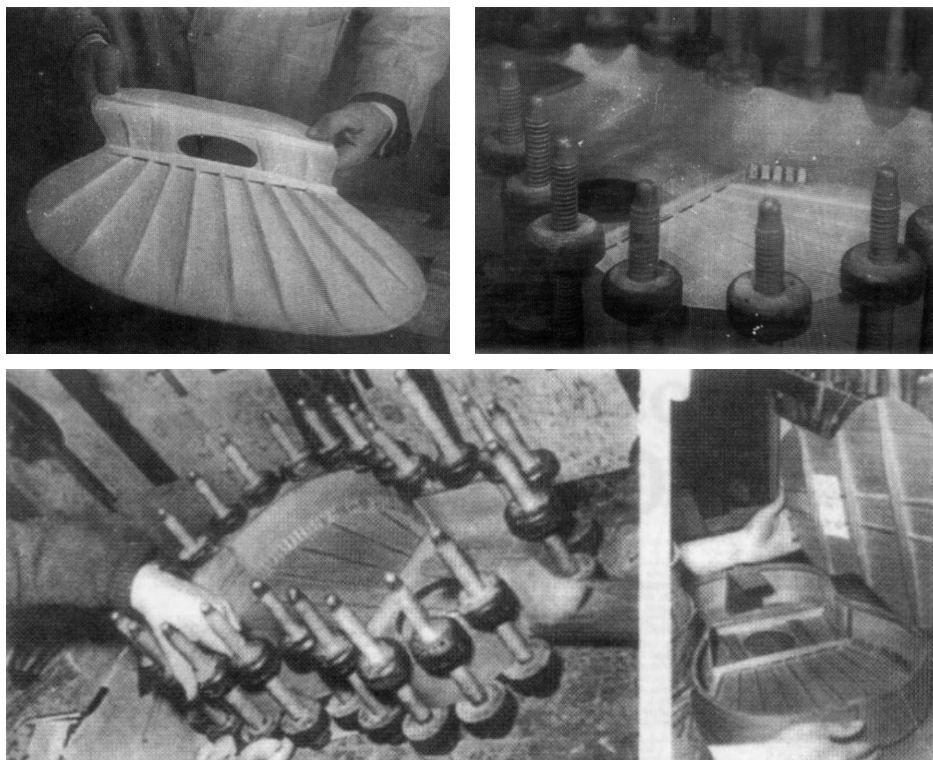


Рис. 8: Элементы конструкции гитары Х. Рамиреса II

- В известной книге Хосе Рамиреса III [8] есть несколько интересных фотографий, сделанных в мастерской отца и учителя автора, **Хосе Рамиреса II** (1885–1957). Он демонстрирует деку симметричной конструкции с 9 веерными пружинами, расходящимися под относительно небольшим углом (Рис. 8). Все их концы вклеены в хорошо различимый паз под поясной пружиной, в которой, судя по всему, выбрана четверть. Мы видим еще один оригинальный подход к решению той же задачи, который, насколько нам известно, по какой-то причине оказался не востребован последователями.

На рисунке 9 приведен план верхней и нижней дек конструкции Тимофея Ткача. Мы реализуем идею встречной связки в центральной части деки, куда выведены как веерные пружины из нижнего овала, так и пластины от верхнего клёца. Таким образом, не нарушая симметрии и характерной гибкости, мы получаем эффективную, сквозную, от клёца до клёца, и распределенную по всей площади деки систему внутренних связей. Концы пяти центральных пружин веера врезаны в поперечные пружины: две крайних — в верхнюю, остальные три — в поясную. Сквозной

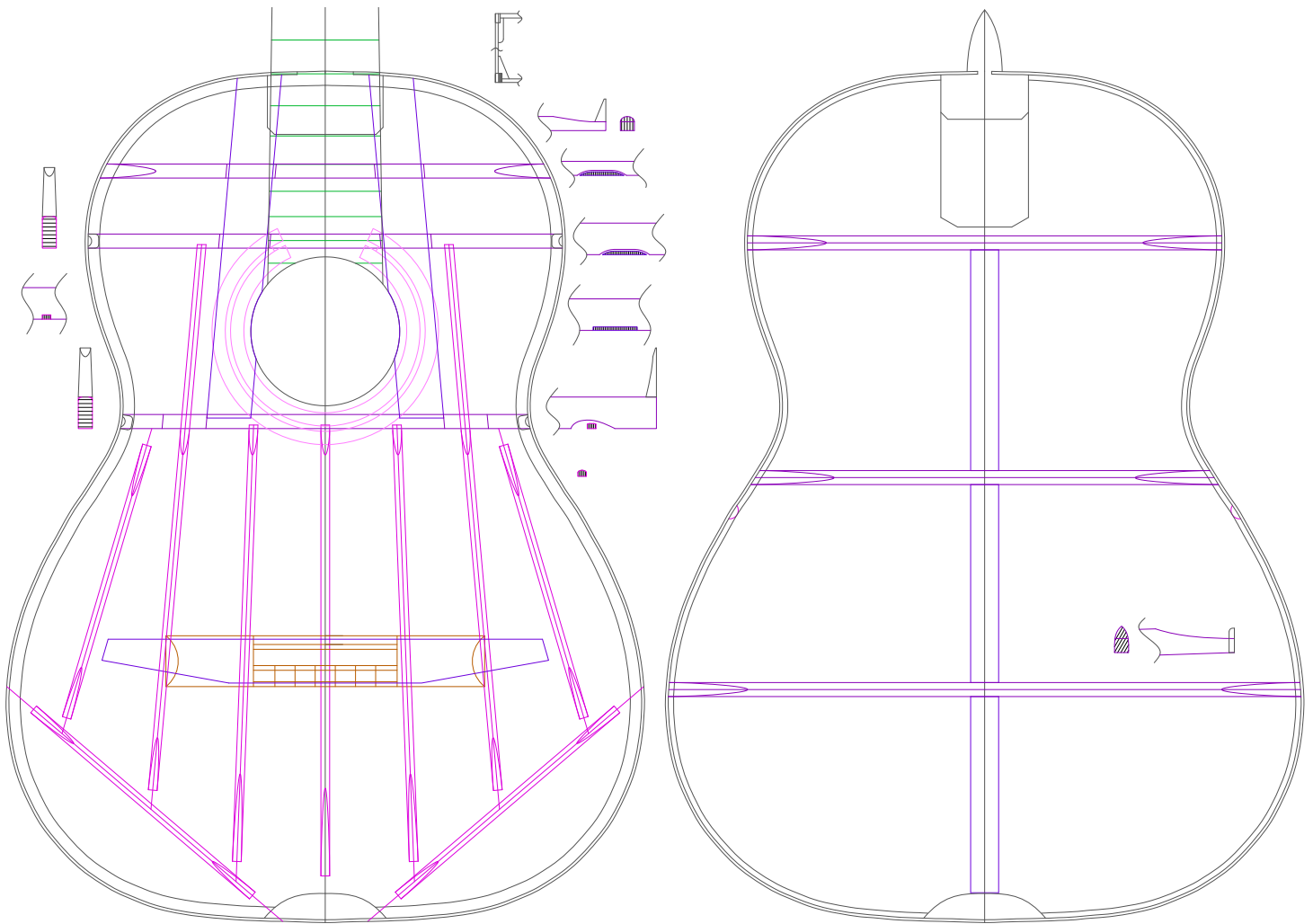


Рис. 9: План конструкции Г. Ткача

проход через поперечные пружины реализован с использованием арок. В широкой средней части поясной пружины они создают дополнительную подвижность, выводя крупные формы низкочастотных колебаний за пределы нижнего овала.

В центральной полосе деки веерные пружины развернуты под небольшим углом. Выравнивание поперечной упругости и поперечная связность в нижнем овале достигаются за счет подставки; использования подподставочной пластины; диагональных отсекающих пружин; а также опоры веера на поясную пружину. В этой конструкции мы не делаем скосы на концах поперечных пружин и используем специальные опоры для их соединения с обечайками. Увеличенная жёсткость в этих узлах позволяет добиться большей согласованности колебаний деки и корпуса. Для соединения деки с обечайками мы используем отдельные сухари из цедра и традиционную окантовку.

4.2 Прочие элементы конструкции

Описанные выше изменения в компоновке элементов верхней деки не выходят за рамки принципов построения гитары классической школы первой половины XX века. Соответственно, мы придерживаемся тех же принципов при планировании и настройке нижней деки, обечаек и шейки. Стоит упомянуть, что в конструкции нижней деки мы используем пружины из цедра с достаточно длинными, умеренно глубокими скосами на концах, которые врезаны в жесткие цельные буковые контр-обечайки. Таким образом достигается баланс продольной (через центральную полосу деки от клёца до клёца) и поперечной (обечайка — пружина) связей деки и корпуса.

5 Заключение

Анализ истории развития школы конструирования гитары позволяет нам сделать вывод о завершенности эволюции классической конструкции. По нашему мнению, во второй половине XX века возможности для ее принципиальной доработки в рамках подхода классической школы были исчерпаны. Это не означает, однако, остановки и бесперспективности творческого осмысления классических конструкций и дальнейшей работы над ними. Гибкость и большая степень свободы в достижении того или иного представления об идеальном балансе звучания, неизбежность постоянного поиска оптимального компромисса в решении характерных для конструирования инструмента задач оставляют широкое пространство для приложения сил и воплощения авторской индивидуальности. Важной и актуальной остается задача формализации школы, создания базы текстов для сохранения и передачи знаний.

Представляемая нами новая симметричная конструкция верхней деки реализует классический подход к построению инструмента. Это вариант классической конструкции отвечающий задачам современного исполнительства на гитаре. Практика применения доказала, что новая конструкция, разработанная Тимофеем Ткачом и реализованная нами в нескольких модификациях¹⁰ сложилась как цельная, сбалансированная и эффективная система. Таким образом, для задачи расширения динамического и тембрального потенциала инструмента в низко- и высокочастотном регистрах звучания, ранее решенной в рамках асимметричных

¹⁰Тимофеем Ткачом с 2018 года, Владимиром Дружининым с 2022 года изготовлены шестиструнные инструменты, модификации с седьмой басовой струной, вырезом в верхнем овале. Применялись материалы: ель, кедр для верхней деки; индийский и мадагаскарский палисандр для нижней деки и обечаек.

конструкций, мы предлагаем решение с сохранением симметрии и без ущерба для тембральной плотности среднего регистра. Особенно эффективно новая конструкция показала себя применительно к инструментам с вырезом в верхнем овале и модели с седьмой струной в басу¹¹.

¹¹Вырез в классической конструкции создает существенные проблемы: нарушение симметрии и несбалансированное увеличение жесткости в области верхнего овала обеих деки неизбежно приводит к некоторым потерям в звучании. Продольная связка деки и меры по балансировке гибкости корпуса позволяют практически полностью нивелировать это негативное влияние. Эффективная работа новой конструкции в области низких частот позволяет добиться полноценного, управляемого звучания баса в расширенном диапазоне с настройкой седьмой струны вплоть до Ля контроктавы (55 Гц).

А Фотогалерея, конструкция Т. Ткача







Список литературы

- [1] *B. B. Дружинин, Т. В. Ткач.* Воспроизводимость и оценка результата при конструировании Классической Испанской Гитары, 2021, [GSI](#).
- [2] *D. Friederich.* The classical guitar soundboards and their bracing, 1998, 2013, [Orfeo](#) magazine.
- [3] *J. L. Romanillos.* Antonio de Torres, Guitar Maker — His Life and Work, 1997, иллюстрации, стр. 127, 241.
- [4] *R. Courtnell.* Making Master Guitars, 1993, чертежи.
- [5] *S. Antes.* 1966 Ramirez classical guitar plan.
- [6] *T. Blackshear.* 1976 M. Rodriguez Jr., GAL instrument plan № 46.
- [7] *J. R. Elliott.* 1930 Santos Hernández, American Lutherie 115, 2013, [Web Extras](#).
- [8] *J. Ramirez III.* Things about the guitar, Soneto, 1993, иллюстрации, стр. 61, 63, 76.