

БПЗ. 87.14

М 62

А.Е. МИНИН

Т
Товароведение
музыкальных
инструментов

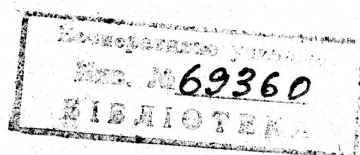


ЭКОНОМИКА

1964

А. Е. МИНИН

ТОВАРОВЕДЕНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭКОНОМИКА“
Москва—1964

Данная книга построена применительно к программе специализированных групп школ торгового ученичества и профессионально-технических училищ, изучающих товароведение музыкальных инструментов.

Книга может также служить пособием для самостоятельной подготовки торговых работников.

В популярной форме в пособии изложены основные сведения по музыкальной грамоте.

В остальных главах приведены краткая характеристика, основные требования к качеству, маркировка и упаковка, транспортирование и хранение различных музыкальных инструментов.

Отзывы и пожелания просьба направлять по адресу: Москва, Б. Грузинская, 3, Издательство «Экономика».

Глава I

ВВЕДЕНИЕ

В жизни советского народа музыка занимает важное место. Нет такого уголка в нашей стране, где бы не звучала песня и не слышалась музыка.

Для советского музыкального искусства характерна массовость. В. И. Ленин писал, что искусство принадлежит народу; оно должно уходить своими глубочайшими корнями в самую толщу широких трудящихся масс.

Музыкальная культура достигла в Советском Союзе высокой степени развития. С каждым годом расширяется сеть музыкальных учебных заведений, оркестровых коллективов, самодеятельных кружков и т. п. Растут, множатся и совершенствуются многочисленные кадры музыкантов-исполнителей.

Не случайно поэтому на всех международных конкурсах советские музыканты почти неизменно занимают первые места.

Предусмотренные семилетним планом рост благосостояния трудящихся, сокращение рабочего дня, улучшение бытовых условий создадут благоприятные условия для еще большего приобщения народа к музыкальному искусству.

Развитие музыкальной культуры не может быть осуществлено без развития производства музыкальных инструментов. Поэтому из года в год растет количество предприятий по производству музыкальных инструментов, а действующие предприятия реконструируются и расширяются.

Семилетним планом развития народного хозяйства также предусматривается значительное расширение производства музыкальных инструментов. К концу семилетки выпуск роялей и пианино увеличится более чем в два раза, аккордеонов и баянов — почти в два раза, других музыкальных инструментов — в среднем в полтора раза.

В торговую сеть с каждым годом поступает все больше музыкальных инструментов.

Продавцы, занятые торговлей музыкальными инструментами, должны хорошо знать их конструктивные особенности, свойства, ассортимент, требования к качеству, упаковке и маркировку.

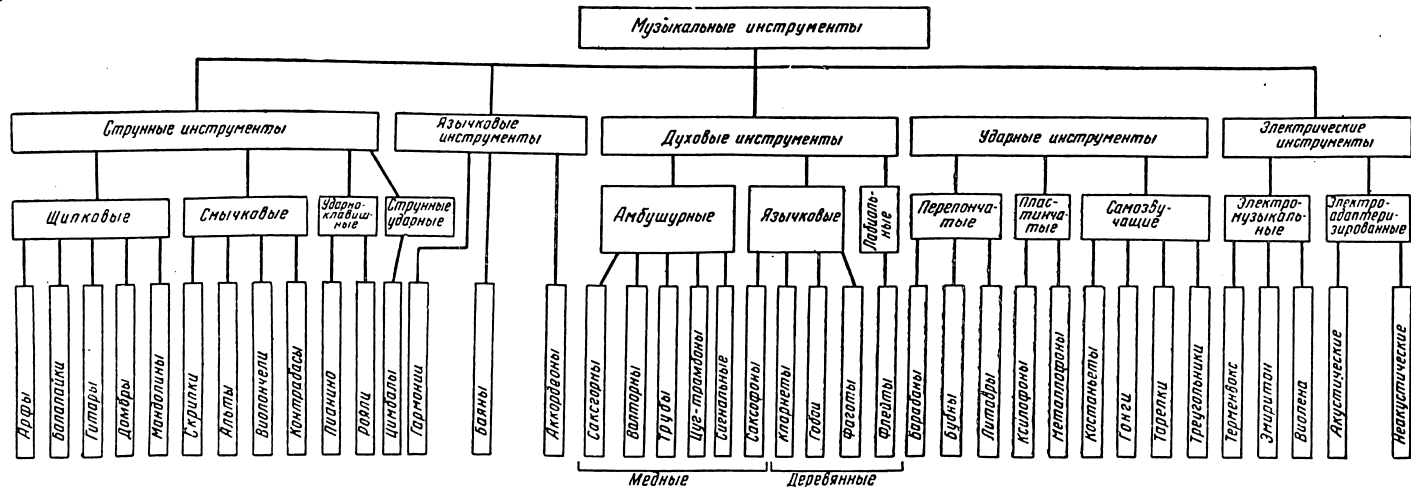


Рис. 1. Схема классификации музыкальных инструментов

В смычковых инструментах звук извлекают трением смычка о струны. Этими инструментами являются скрипка, альт, виолончель, контрабас.

В ударно-клавишных инструментах колебание струн вызывают удары пальцев музыканта по клавишам механизма, состоящего из клавиатуры и механики. К ударно-клавишным музыкальным инструментам относятся рояль и пианино.

Струнные ударные — это инструменты, звук в которых извлекают ударом по струнам колотушкой. К таким инструментам относятся цимбалы.

Язычковыми называются инструменты, у которых образование звука происходит в результате колебания упругих стальных язычков под действием потока воздуха. Сюда относятся гармонии, баяны, аккордеоны.

У *духовых инструментов* образование звука происходит в результате колебания воздушного столба в трубе определенной длины. Духовые инструменты подразделяют на медные — труба, корнет, валторна, фанфара, горн, саксофон — и деревянные, изготавливаемые из древесины или других заменителей, — гобой, кларнет, фагот, флейта и т. п.

К *ударным* относят инструменты, звук у которых извлекают ударом специального приспособления или отдельных частей инструмента одна о другую.

Ударные инструменты бывают перепончатые, у которых звук образуется при ударе по натянутой упругой перепонке, — барабаны, бубны, литавры — и пластинчатые, звук у которых извлекают при ударе о пластины, — ксилофон, металлофон и т. п.

К самозвучащим инструментам, в которых звук извлекается при ударе одной части инструмента о другую, относятся кастаньеты, гонг, оркестровые тарелки, треугольники.

К *электрическим* относятся инструменты, источником звука у которых служат звуковые генераторы различной частоты или электромагнитные адаптеры — звукосниматели.

Наиболее широкое распространение имеют электроинструменты второго типа — адаптированные.

Действие электромагнитного адаптера основано на преобразовании механических колебаний струн в электрические и усиление их через телевизор, приемник.

В зависимости от размеров, форм, материала, внешнего оформления и отделки существует большое количество разновидностей (моделей) музыкальных инструментов. Так, существует несколько моделей пианино, роялей, гитар, балалаек, мандолин, домр, скрипок, гармоник и т. п.

Каждой модели того или иного музыкального инструмента присваивается торговый номер — артикул.

Конструктивное устройство и ассортимент различных музыкальных инструментов будет подробно рассмотрен в специальных главах.

К музыкальным товарам относят и *граммофонные пластинки*.

Глава II

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО МУЗЫКАЛЬНОЙ ГРАМОТЕ

Любое упругое тело, приведенное в колебательное движение, вызывает колебание той среды, в которой оно находится. Эти колебания называются звуковыми волнами. Они распространяются от источника звука по всем направлениям (шарообразно).

Если, например, привести в колебательное движение натянутую струну, то ее колебания будут переданы окружающему воздуху и распространятся в разных направлениях. Явление, ощущаемое органом слуха (ухом) при воздействии на него этих колебаний, называется звуком, а сами колебания — звуковыми.

Общее учение о звуке и звуковых колебаниях носит название акустики.

Скорость распространения звуковых колебаний (в *м/сек*) в различных средах различна, например: в воздухе 331,45, воде 1433,0, железе 4913,0, древесине (вдоль волокон) от 3320 до 5256.

Распространение звука происходит прямолинейно.

Встречая инородную среду, звук либо отражается, либо поглощается.

Звуки разделяются на простые и музыкальные.

Музыкальные звуки возникают в том случае, когда звучащее тело (вибратор) совершает строго гармонические (периодические) колебания. Они различаются между собой по высоте: чем больше число колебаний вибратора, тем выше издаваемый им звук. Колеблющаяся струна, издающая определенный звук, имеет совершенно точное и определенное число колебаний в секунду, следовательно, для измерения высоты музыкального звука достаточно знать число колебаний струны в секунду, иначе говоря, частоту ее колебаний.

За единицу частоты в акустике принят герц (*гц*).

В природе существует огромное количество звуков, однако человеческое ухо воспринимает только те, частота которых от 16 до 20000 колебаний в секунду. Музыкальные инструменты издают звуки с частотой от 16,5 до 4696,6 колебаний в секунду.

Соотношение частот двух различных по высоте звуков называется интервалом.

Физический характер музыкального звука определяется тремя свойствами: высотой, громкостью и тембром. Кроме этого, большое значение имеет в музыке длительность звука.

Высота звука, как уже было сказано, зависит от частоты (скорости) колебания вибрирующего тела. Чем чаще колебания, тем выше звук, и наоборот.

Громкость звука зависит от энергии колебательных движений, т. е. от размаха колебания тела — источника звука. Пространство, в пределах которого происходят колебательные движения, называется амплитудой колебания. Чем шире амплитуда (размах) колебаний, тем громче звук, и наоборот.

Тембр — это окраска звука. Для определения особенностей тембра применяют термины, характеризующие различные виды ощущений: звук мягкий, резкий, густой, звенящий, певучий и т. п. Звук определенной высоты, воспроизведен-

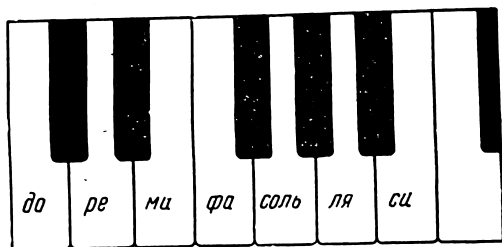


Рис. 2. Основные ступени звукоряда

ный различными музыкальными инструментами, отличается у каждого инструмента своей окраской. Так, если взять на гитаре и пианино одну и ту же ноту, несмотря на то, что звук по высоте в обоих случаях один и тот же, по тембру это будут совершенно различные звуки.

Длительность звука зависит от продолжительности колебаний источника звука.

Музыкальная система представляет собой ряд звуков, взаимосвязанных по высоте. Расположение звуков по высоте называется звукорядом. Полный звукоряд музыкальной системы включает 88 различных звуков. Количество звуков от самого низкого до самого высокого называется диапазоном.

Основным ступеням звукоряда музыкальной системы присвоено семь самостоятельных названий: до, ре, ми, фа, соль, ля, си, до. Высота звука между до и ре, ре и ми, фа и соль, соль и ля, ля и си составляет целый тон, а между ми и фа, си и до — полутон. Эти звуки извлекаются на фортепьяно на белых клавишах (рис. 2).

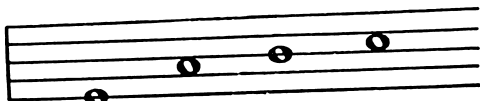
Семь названий основных звуков периодически повторяются в звукоряде. Каждый восьмой звук образуется от удвоенного количества колебаний по сравнению с первым звуком. Расстояние между звуками одинаковых ступеней называется октавой.

или ре-бемоль. В пределах одной октавы имеется двенадцать полутонов. Непрерывное следование этих 12 полутонов называется хроматической гаммой. Такая разбивка звуков называется музыкальным двенадцатиступенным тем-перированным строем.

Нотная запись. Для записи музыкальных звуков существуют специальные знаки, которые называются нотами¹. Нотный знак представляет собой пустой или заштрихованный кружок. Чтобы обозначить различную длительность звуков, к кружкам прибавляют вертикальные палочки, хвостики и ребра.

Для определения высоты звуков ноты размещают на нотном стане, или нотоносце, состоящем из пяти параллельных линий, соединенных в начале нотной строки вертикальной строкой:

пятая
четвертая
третья
вторая
первая



Счет линий нотоносца ведется от нижней линии к верхней. Ноты пишутся на линиях и между линиями, т. е. в промежутках нотного стана. На верхних линиях записывают более высокие звуки, на нижних — более низкие.

Длительность звуков и ее обозначение на нотах. Наибольшая длительность звука — это целая нота: .

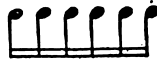
Длительность вдвое короче целой, т. е. половинная:  или .

» » » половинной, т. е. четвертная:  или .

» » » четвертной, т. е. восьмая:  или .

Групповое обозначение: , .

Длительность вдвое короче восьмой, т. е. шестнадцатая: 
или .

Групповое обозначение: , .

Длительность вдвое короче шестнадцатой, т. е. тридцать вторая:  или .

¹ Нота — латинское слово, в переводе означающее «знак».

Групповое обозначение:



Длительность вдвое короче тридцать второй, т. е. шестьдесят четвертая:



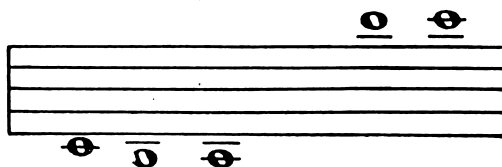
Групповое обозначение:



Диез обозначается в нотах знаком: $\sharp$, а бемоль: b .

Пять основных линий нотного станa позволяют записать ограниченное число различных по высоте звуков.

Для записи остальных звуков применяют короткие линии, называемые добавочными. Добавочные линии пишут над и под нотным станом, например:



Счет добавочных линий над нотным станом ведется в восходящем порядке, а под нотным станом — в нисходящем. Например:



Нота на второй добавочной линии сверху.

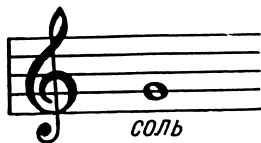


Нота под второй добавочной линией снизу.

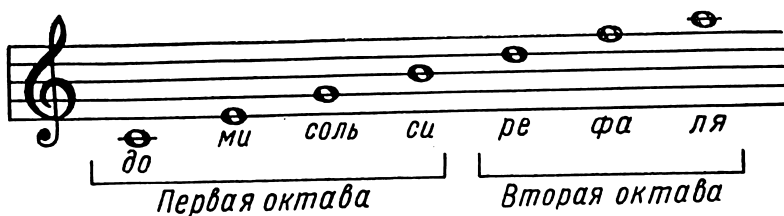
Скрипичный и басовый ключи. За линиями и промежутками нотного стана закрепляется определенная высота звуков при помощи знака, который называется **ключом**.

Ключ ставят в начале нотной строки. При помощи скрипичного ключа записывают звуки, соответствующие звуковому диа-

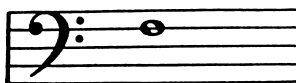
пазону правой верхней половины клавиатуры. Скрипичный ключ обозначает на второй линии высоту звука соль первой октавы:



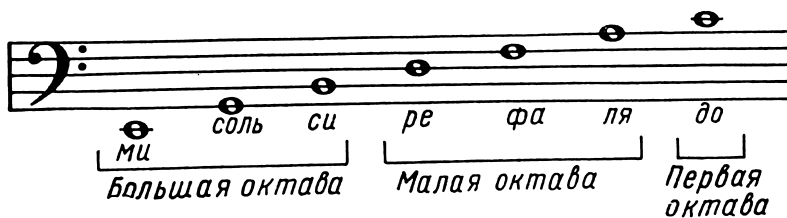
Зная это, можно легко определить местоположение на нотоносце других звуков в скрипичном ключе:



Басовый ключ обозначает на четвертой линии высоту звука фа малой октавы:



В басовом ключе записывают звуки, соответствующие диапазону левой нижней части клавиатуры:



В нотной записи пользуются различными ключами для того, чтобы избежать большого количества добавочных линий, что облегчает чтение нот.

Интервалы и аккорды. Промежуток по высоте между двумя какими-либо звуками называется музыкальным интервалом. Нотой, от которой считается интервал, может быть любая нота октавы.

Если имеются два тона одинаковой частоты, то говорят, что они звучат в унисон.

В табл. 1 приведены названия музыкальных интервалов в пределах октавы.

Таблица 1

Название интервала	Ноты		Звуковой промежуток в полутонах
	от	до	
Чистая прима	До	До	—
Малая секунда	Ми	Фа	1
Большая »	До	Ре	2
Малая терция	Ре	Фа	3
Большая »	До	Ми	4
Чистая кварта	До	Фа	5
» квинта	До	Соль	7
Малая секста	Ми	До следующей октавы	8
Большая »	До	Ля	9
Малая септима	Ре	До следующей октавы	10
Большая »	До	Си	11
Чистая октава	До	До следующей октавы	12

Наиболее приятное на слух сочетание тонов дают интервалы прима, большая терция, чистая кварта и квинта. Поэтому эти интервалы и употребляются при настройке инструментов.

Например, все струны трехструнных домр по отношению одна к другой настраивают с интервалом в кварту. Такой строй называется к в а р т о в ы м.

Струны четырехструнных домр настраивают с интервалом в квинту. Такой строй является к в и н т о в ы м и т. д.

Созвучием, или аккордом, называется одновременное звучание нескольких звуков. Наиболее приятными на слух аккордами являются трезвучия, построенные на интервалах большой или малой терции и на квинте.

Глава III

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Для изготовления музыкальных инструментов применяют различные материалы. Их принято подразделять на две группы: основные и вспомогательные.

Основными называют материалы, входящие в состав самого изделия; к ним относятся древесина, металлы, клеи, пластмассы, лаки, краски и т. п.

Вспомогательными являются материалы, которые не входят в состав изделия, но используются при их изготовлении, например шлифовальные материалы, растворители и разбавители лаков и красок и т. п.

От качества и свойств материалов в основном зависит качество изделий. Правила хранения, ухода и пользования изделием определяются свойствами материалов, из которых оно изготовлено.

Достаточно подробно рассмотреть все виды материалов, применяемых при изготовлении музыкальных инструментов, не представляется возможным: это задача специального курса материаловедения. В этой главе будут рассмотрены основные виды материалов и их свойства.

Древесные материалы

Древесина — это основной материал для изготовления большинства музыкальных инструментов. Так, щипковые, смычковые и ударно-клавишные музыкальные инструменты почти полностью состоят из древесины. Широкое применение древесины объясняется высокими техническими и акустическими свойствами.

По сравнению, например, с металлами, древесина легко обрабатывается, при небольшом весе обладает относительно высокой прочностью, легко склеивается, нередко имеет красивый внешний вид и хорошо отделяется. Вместе с тем древесина не лишена некоторых отрицательных свойств. Так, при перемене влажности она изменяет свои размеры — усыхает, разбухает, коробится и растрескивается. Ее прочность, твердость и другие механические свойства в различных направлениях не одинаковы и при увлажнении снижаются. Древесина горит, недостаточно стойка против загнивания и поражения насекомыми. Кроме этого, она часто имеет дефекты биологического происхождения (сучки, косослой, ненормальную окраску и т. п.), что также снижает ее качество.

Древесина имеет сложное строение. Это можно видеть невооруженным глазом и особенно при рассмотрении ее под микроскопом. Со строением древесины связаны ее технические, акустические и декоративные свойства, которые всегда учитываются в производстве при изготовлении музыкальных инструментов. Исследования древесины под микроскопом показывают, что она состоит из мельчайших частичек — клеток, преимущественно отмерших. Чтобы ознакомиться со строением древесины (рис. 5), рассматривают три разреза ствола дерева.

Поперечный (торцовый) разрез образуется при сечении ствола дерева поперек его оси. На этом разрезе видно, что в центре ствола находится сердцевина; вокруг сердцевины

располагаются концентрические слои древесины, называемые годовичными слоями (кольцами прироста). За каждый год жизни дерева его толщина увеличивается на один слой. Поэтому по количеству годовичных слоев, видимых на поперечном разрезе ствола, судят о возрасте дерева. Ширина (толщина) годовичных слоев неодинакова, что обуславливается различными условиями произрастания. Годичный слой состоит из двух зон: широкой — более рыхлой, светлой и узкой — более плотной и темной. Первая зона называется весенней, или ранней; образуется в весенне-летний период роста дерева, вторая — осенней, или поздней; появляется в осенний период жизни дерева.

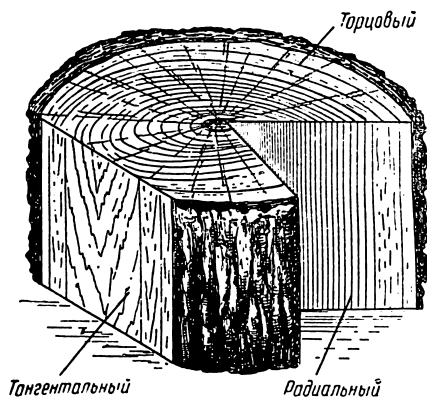


Рис. 5. Основные разрезы ствола дерева

На поперечном разрезе видны также очень узкие полоски, направленные от коры к сердцевине. Эти полоски носят название сердцевинных лучей.

Радиальный разрез образуется при сечении ствола дерева вдоль по радиусу или диаметру, т. е. разрез проходит через центр ствола дерева.

На радиальном разрезе годовичные слои видны в виде линий, а сердцевинные лучи — в виде светлых или темных блестящих полосок или широких ленточек.

Тангентальный разрез образуется при сечении ствола дерева вдоль на том или ином расстоянии от центра.

На тангентальном разрезе годовичные слои видны в виде параболических кривых линий, а сердцевинные лучи — в виде точек или черточек.

Технические свойства древесины. Техническими называются свойства древесины, которые необходимо учитывать при применении ее в производстве. Они подразделяются на физические, механические и акустические.

Физическими называются свойства, которые можно наблюдать без изменения химического состава древесины и без нарушения ее целостности. К этим свойствам относятся цвет, блеск, рисунок, запах, удельный вес, влажность, теплоемкость, звукопроводность, электропроводность и т. п.

Не все перечисленные физические свойства древесины учитываются при изготовлении музыкальных инструментов. Важное значение имеют те свойства, которые влияют на качество изделий; к ним относятся текстура и влажность.

Текстурой древесины называют рисунок (внешний вид) разреза древесины, определяемый ее строением и направлением разреза. Она зависит от сочетания видимых элементов структуры древесины: годичных слоев, волокон, сосудов, сердцевинных лучей, сучков, неразвившихся (спящих) почек и т. п.

Характер текстуры зависит от породы древесины, а также от того, в какой части ствола и под каким углом был произведен разрез. Как правило, текстура комлевой части ствола богаче вершинной. Так как границы годичных слоев почти параллельны между собой, на радиальном разрезе ствола виден ленточный рисунок. При тангентальном разрезе текстура имеет вид нарастающих конусов, при поперечном (торцовом) — концентрических кругов (колец); более богата текстура на полуторцовом (косом) и коническом срезах. Особенно богатую и красивую текстуру имеет древесина, волокна которой расположены волнообразно (свилевато) или перепутанно.

Текстура разных пород различна и может служить признаком для их распознавания. Древесина хвойных пород имеет простой, а лиственных пород — более сложный рисунок.

Текстура древесины южных пород разнообразна и красивее северных. Особо красивую текстуру имеют южные тропические (экзотические) породы, у которых рисунок сочетается с яркой окраской. Красивую текстуру имеет древесина клена, ореха, карельской березы, красного и лимонного дерева, полисандра, амаранта и т. д.

Текстура древесины имеет исключительное значение для оформления музыкальных инструментов. Высококачественные инструменты, изготовленные из пород древесины, имеющих красивую текстуру, высоко ценятся.

Влажность древесины характеризуется количеством воды, пропитывающей стенки клеток и заполняющей внутриклеточные и междуклеточные пространства.

В зависимости от температуры и влажности окружающего воздуха влажность древесины может изменяться.

Если окружающий воздух сухой, то древесина отдает (испаряет) часть содержащейся в ней воды в воздух и сохнет; если воздух сырой, древесина вбирает (впитывает) воду из воздуха в виде паров и увлажняется.

Свойство отдавать и поглощать влагу называется гигроскопичностью древесины. Влажность древесины, при которой она не поглощает и не испаряет воду, называется равновесной.

При уменьшении и увеличении гигроскопической влаги в древесине происходит усушка или набухание.

Изменение размеров древесины (усушка, набухание) в разных направлениях неодинаково и составляет (в %): в тангентальном — от 6 до 10; в радиальном — от 3 до 5; вдоль волокон — 0,1.

Вследствие неодинаковой усушки древесины в разных направлениях детали из древесины могут коробиться и растрескиваться.

Для предотвращения коробления деталей в готовом изделии от усушки и набухания необходимо, чтобы влажность древесины была равна равновесной, т. е. соответствовала условиям эксплуатации. Если влажность древесины изделия не будет изменяться, то не будут изменяться размеры и форма деталей изделия.

Все это необходимо учитывать при изготовлении, транспортировании, хранении и эксплуатации музыкальных инструментов.

Влажность древесины, предназначенной для изготовления музыкальных инструментов, должна быть $8 \pm 2\%$.

Для достижения необходимой влажности древесину сушат. *Механическими* называются свойства древесины сопротивляться воздействию внешних сил, например растяжению, сжатию, изгибу, кручению, перерезыванию, скалыванию и т. п. Механические свойства различны в разных направлениях; вдоль волокон древесина имеет более высокие механические свойства, в радиальном и тангентальном направлениях — менее высокие.

Акустическими называются свойства, характеризующие древесину, как материал, пригодный для изготовления резонансовых дек музыкальных инструментов. Для определения акустических свойств резонансовой древесины пользуются так называемой акустической константой, которая определяется по формуле, предложенной проф. Н. Н. Андреевым,

$$C = \sqrt{\frac{\epsilon}{\rho^3}},$$

где C — акустическая константа;

ϵ — динамический модуль упругости;

ρ — плотность древесины.

Из формулы видно, что чем выше модуль упругости и ниже плотность древесины, тем лучше ее акустические свойства.

Лучшими акустическими свойствами обладает древесина ели и пихты радиальной распиловки.

Дефекты древесины. Древесина одной и той же породы может быть различной по качеству в зависимости от дефектов, понижающих или повышающих ее механическую прочность или декоративность.

Дефекты древесины образуются в процессе роста дерева, а также при разделке и хранении лесоматериалов.

По классификации ГОСТа дефекты древесины делятся на группы: сучки, трещины, повреждения насекомыми (червоточины), гниль, дефекты строения древесины, ненормальная окраска и др.

В стандартах и технических условиях на лесоматериалы и деревянные изделия строго регламентируется допустимое количество и размеры дефектов древесины. По этим документам осуществляется контроль за качеством и сортностью изделий.

Сучки являются неизбежными дефектами древесины, так как они биологически обусловлены ростом дерева.

Сучки в лесоматериалах различают по размерам, видам (сросшиеся, частично сросшиеся, несросшиеся), форме (округло-овальные, сшивные, лапчатые), состоянию и цвету древесины (здоровые, твердые, роговые, окрашенные, рыхлые, табачные, смоляные). Чем крупнее сучки и чем их больше, тем ниже сорт лесоматериалов.

Размеры сучка в круглых лесоматериалах определяют по величине диаметра перпендикулярно оси отрезка ствола, в пиломатериалах — перпендикулярно длине доски или бруска, и выражают в миллиметрах, долях толщины или ширины материала.

В производстве столярных изделий и клееной фанеры выходящие на поверхность сучки вырезают (высверливают) и заделывают вставками (пробками). Мелкие здоровые сросшиеся сучки (диаметром до 5 мм), как правило, не снижают сортности материала, а иногда даже улучшают внешний вид изделия.

Трещины встречаются в растущем дереве, иногда они возникают в результате сушки. Эти дефекты нарушают целостность древесины и тем самым снижают ее механическую прочность.

Червоточина — это поражение древесины насекомыми (жуками-точильщиками), которые проделывают в древесине глубокие и сквозные ходы. В результате этого снижается прочность древесины и ухудшается ее внешний вид.

Гниль является результатом поражения древесины паразитирующими грибами, которые питаются веществами, содержащимися в древесине, и разрушают ее. Древесина, пораженная гнилью, теряет свои механические свойства, поэтому совершенно непригодна в изделиях.

Дефектами строения древесины называют непараллельное расположение волокон относительно направления годичных слоев, а также искривленность самих годичных слоев. К числу этих дефектов относятся: косослой, свилеватость, перепутанность волокон.

В косослойной древесине расположение волокон винтообразное, в свилеватой — волнистое. Косослой в досках и брусках всегда резко понижает прочность древесины, особенно при скалывании, и способствует короблению. Допускается косослой лишь в ограниченных пределах. В строительных бревнах косослой допускается без ограничения.

От естественного косослоя следует отличать косослой искусственный, который образуется вследствие перерезания большого количества волокон при продольной распиловке бревен на доски

и бруски. Величину косослоя определяют по отклонению волокон от прямого направления и выражают в сантиметрах или процентах на 1 м длины материала.

Ненормальную окраску древесины часто вызывают окрашивающие грибы, питающиеся содержимым древесных клеток, не разрушая их стенок. Наиболее часто встречаются синева, плесень, кофейная темнина, пятнистость, ложное ядро. Окраска не снижает механические свойства древесины, а влияет только на ее внешний вид.

Породы древесины. Породу растущего дерева легко распознают по коре, кроне, листьям или хвое.

В срубленной и разделанной древесине породу определяют по характерным признакам строения, присущим каждой породе древесины.

В производстве музыкальных инструментов широко применяется древесина хвойных и лиственных пород.

Из хвойных пород преимущественное применение имеет ель.

Древесина *ели* светлая, почти белая, тонковолокнистая, со слабым блеском. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах, так как поздняя древесина темнее ранней. Смоляные ходы слабо заметны. Объемный вес древесины ели 0,44—0,46; в отдельных случаях — 0,51.

По прочности древесина ели немного уступает сосновой; обрабатывать ее труднее вследствие сучковатости и твердости сучьев. В столярном производстве сосну предпочитают ели. Преимущество ели состоит в том, что она долго сохраняет натуральный цвет и менее смолиста, чем сосна, благодаря чему ее легче красить; кроме того, ель довольно хорошо гнется. Древесину ели широко используют в производстве музыкальных инструментов.

Из лиственных пород для изготовления музыкальных инструментов применяют породы, имеющие высокие механические свойства — плотное строение, красивую текстуру — и хорошо поддающиеся внешней отделке — лакированию и полированию. Такими породами являются: граб, клен, бук, береза, ольха, липа, орех. Основные отличительные особенности древесины этих пород следующие.

Граб имеет твердую тяжелую однородную древесину светлосероватого цвета. Годичные слои видны плохо в виде сильно извилистых линий. Сердцевинных лучей много, но они тонкие и едва различимые. Граб применяется для изготовления наиболее ответственных деталей клавишного механизма.

Для *клена* характерна плотная, твердая, тяжелая (объемный вес 0,69—0,72) древесина однородного строения, белого цвета с красноватым или желтоватым оттенком. По внешнему виду она напоминает древесину комля (нижней части ствола) березы, отличаясь от нее большим блеском и твердостью. Годичные слои и сердцевинные лучи видны на всех разрезах. На ра-

диальном разрезе лучи имеют вид узких красноватых штрихов, что придает древесине характерную рябоватость.

В комлевой части крупных стволов клена нередко наблюдается свилеватое расположение волокон, что значительно повышает декоративность текстуры. Под корой сахарного клена нередко образуется большое количество недоразвившихся почек и побегов, которые при срезах имеют вид глазков. Древесину такого клена называют «птичий глаз» и высоко ценят в производстве музыкальных инструментов. В радиальном разрезе текстура клена наиболее богата.

Бук имеет древесину твердую, тяжелую (объемный вес 0,65), хорошо обрабатывается и гнется. Годичные слои заметны на всех разрезах. Сердцевинные лучи крупные, многочисленные. На поперечном разрезе они имеют форму блестящих линий, на радиальном — видны в виде отрезков лент различной ширины или пятен, на тангентальном — в виде разбросанных темных чечевицеобразных штрихов.

Древесина бука обладает высокой механической прочностью, но малоустойчива к загниванию.

Для *березы* характерна древесина белого цвета с красноватым, реже желтоватым оттенком. Годичные слои слабо видны на всех разрезах (выявляются они при смачивании древесины). Сердцевинные лучи хорошо заметны на радиальном разрезе, они придают древесине небольшой блеск и рябоватость. В комлевой части стволов крупных берез волокна древесины часто имеют свилеватое (волнистое) расположение, что придает этой части древесины декоративность. Древесина березы твердая, средне-тяжелая (объемный вес 0,64—0,65).

Ольха бывает нескольких разновидностей. Различают черную ольху, деревья которой растут в смешанных и лиственных лесах, белую или серую ольху, широко распространенную повсеместно в виде кустарников. В Сибири по берегам Енисея растет сибирская ольха.

Годичные слои слабо извилистые, заметные на всех разрезах. Белая или светло-розовая древесина свежесрубленной ольхи на воздухе быстро темнеет, становится светло-красно-бурой. Сердцевинные лучи узкие, частично собранные в пучки, видны на всех разрезах.

Древесина ольхи мягкая, среднелегкая (объемный вес 0,52), легко режется во всех направлениях, при сушке почти не растрескивается и не коробится.

Липа имеет древесину белую с розовым оттенком, мягкую, однородную по своему строению, равномерно плотную, хорошо режущуюся во всех направлениях. Объемный вес ее 0,51. Годичные слои слабо видны на всех разрезах. Сердцевинные лучи заметны на радиальном разрезе в виде тусклых пятен и полос бо-

лее темного цвета. Текстура невыразительная. При сушке древесины липы почти не растрескивается и не коробится.

Древесина *ореха* умеренно твердая и тяжелая (объемный вес 0,6). Годичные слои широкие, волнистые, заметные на всех разрезах. Крупные сосуды хорошо видны, имеют форму темноокрашенных точек и штрихов. Сердцевинные лучи очень тонкие, заметные лишь на радиальном разрезе в виде коротких узких отрезков линий темного цвета.

Цвет и рисунок древесины несколько различаются в зависимости от района произрастания ореха. Кавказский орех в отличие от ореха, растущего в Киргизской ССР, более темный, рисунок его красивее; маньчжурский орех — более светлый. В зависимости от окраски орех называют серым или красным. Наиболее декоративным считается серый орех. Текстура его богатая, древесина прекрасно обрабатывается и полируется.

Кроме отечественных пород древесины, для изготовления музыкальных инструментов используют импортные.

Под названием «*красное дерево*» поступает в продажу древесина следующих пород: махагони, макаре, мовинга, белинга, бубинга, падук.

Махагони произрастает в Центральной и Южной Америке, Африке и Австралии. Наиболее распространенной является древесина американского махагони, отличающаяся особенно красивой текстурой: ленточной — на радиальном разрезе и пламевидной — на наклонно-тангентальном. Древесина средней твердости, плотности и веса. Древесина ленточной текстуры имеет темно-красно-коричневые полосы, перемежающиеся более широкими и светлыми блестящими полосами желто-красно-коричневого цвета. Поздняя древесина (темные полосы) значительно плотнее ранней (светлые полосы). На светлых полосах хорошо заметны поры. Переход от светлых тонов к темным — резкий. Пламевидная текстура характеризуется желто-красно-коричневыми параболическими кривыми, напоминающими пламя на наклонно-тангентальном разрезе.

Макаре имеет древесину равномерной плотности с характерным блеском, напоминающим блеск шелка, красно-розово-коричневого цвета. Текстура напоминает текстуру махагони, но более слабо выражена. Поры видны на всей поверхности. Границы годичных слоев выделяются темными узкими полосками.

Для *мовинга* характерна древесина матовая, темно-оранжевого цвета, равномерного строения, напоминающая древесину хвойных пород. Цвет однообразный, насыщенный, текстура слабо выражена. Поры заметны по всей поверхности в виде сравнительно темных точек и отрезков линий.

Белинга имеет древесину коричневого цвета со слабым блеском. Крупные темноокрашенные поры хорошо видны на всей поверхности. В ранней, более рыхлой древесине годичных

слоев поры крупнее и более заметны, чем в поздней. Поздняя древесина плотнее и светлее ранней, благодаря чему наблюдаются переливы цвета.

Б у б и н г а — порода, отличающаяся древесиной красно-бурого цвета с лилово-фиолетовыми оттенками. Поры, разбросанные по всей древесине, хорошо видны благодаря темному оттенку. Поздняя древесина годичных слоев значительно темнее ранней. Переход от светлых тонов к темным довольно резкий. Блеск равномерный, восковой.

П а д у к имеет древесину кроваво-красного цвета равномерного строения. Поры крупные, темные, разбросанные по всей поверхности. Переходы светлой ранней древесины в темную позднюю — нечеткие.

Под названием «*лимонное дерево*» поступает в продажу древесина нескольких пород, обычно желто-лимонного цвета, иногда с зеленоватым оттенком. Лимонным деревом называют также атласно-глянцевую желто-оранжевую древесину атласского, гималайского и корейского кедров, а также древесину дюмбе и лимбы желто-лимонного цвета. Древесина лимонного дерева имеет крупные поры коричневого цвета. Поздняя древесина значительно плотнее и темнее ранней, переходы одного цвета в другой нерезкие, переливчатые. Блеск слабый, равномерный.

Из нескольких пород *черного дерева* наиболее распространено эбеновое дерево. Древесина эбенового дерева плотная, твердая, тяжелая (объемный вес 1,16), черного цвета, иногда с коричневым оттенком. Годичные слои и сердцевинные лучи не видны. Древесина обладает очень высокой прочностью, хорошо обрабатывается и полируется.

Розовое дерево имеет бурый цвет с розоватым оттенком. Запах свежесрубленной древесины напоминает запах роз. Высушенная древесина не имеет запаха. Текстура четкая, выразительная, поздняя древесина годичных слоев значительно темнее ранней. Поры крупные, распределяются равномерно, темного цвета. Древесина твердая, тяжелая, со слабым блеском.

Амарант ввозят из Бразилии. Древесина среднетвердая, буро-фиолетового цвета, с черными полосами. Отличается характерным матовым глянцем.

Палисандр по строению и наружному виду напоминает орех. Древесина палисандра темно-коричневого цвета с четко выраженными, почти черными прожилками. Поры крупные, темные, рассеяны по всей древесине.

Виды древесных материалов. Для изготовления музыкальных инструментов применяют следующие виды древесных материалов: пиломатериалы, лущеный шпон, клееную и строганую фанеру.

Пиломатериалы получают в результате продольного распиливания бревен на доски различной толщины. Пиломатериалы, полученные без учета направления годичных слоев, называются обычными сортаментами, а с учетом направления годичных слоев — специальными сортаментами.

К специальным сортаментам относятся резонансовые пиломатериалы, применяемые для дек струнных музыкальных инструментов, и клавиатурные пиломатериалы, используемые для изготовления клавиш роялей и пианино. На рис. 6 показаны способы распиловки обычных и резонансовых бревен.

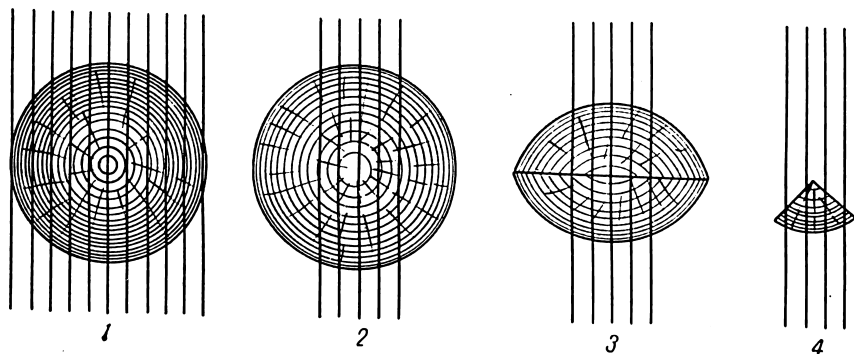


Рис. 6. Способы распиловки бревен:
1 — обычных, 2, 3, 4 — резонансовых

Как видно из рисунка, резонансовые пиломатериалы получают в результате радиальной распиловки бревен. В этом случае бревно распиливают за шесть приемов. При первом проходе из бревна выпиливают срединные доски, затем оставшиеся две пластины складывают вместе и вновь выпиливают срединные доски. После этого остаются четыре сектора, каждый из которых распиливают отдельно.

Клавиатурные пиломатериалы имеют тангентальное расположение годичных слоев. Их выпиливают из бревна на некотором расстоянии от центра. Тангентальное расположение годичных слоев уменьшает деформацию клавиш, что имеет исключительно большое значение.

В зависимости от степени обработки пиломатериалы подразделяют на необрезные и обрезные.

Необрезные пиломатериалы имеют неопиленные кромки (обзолы), у обрезных пиломатериалов кромки полностью или частично опилены.

По качеству древесины и обработки пиломатериалы хвойных пород подразделяют на шесть сортов (отборный, 1, 2, 3, 4, 5-й), лиственных — на четыре сорта (с 1 по 4-й). Так как к качеству музыкальных инструментов предъявляются высокие требо-

вания, то для их производства применяют пиломатериалы не ниже 1, 2 и 3-го сортов.

Качество пиломатериалов должно удовлетворять требованиям действующих стандартов.

В соответствии с ГОСТами пиломатериалы хвойных пород (из сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты) изготавливают следующих размеров: длиной от 1 до 6,5 м (с градацией в 0,25 м), шириной от 8 до 25 см; толщиной 13, 16, 19, 22, 25, 32, 40 см и т. д.;

пиломатериалы лиственных пород: длиной от 1 до 6,5 м (с градацией в 0,1 м), шириной от 5 см и более (с градацией в 1 см), толщиной от 7 см и выше.

Лущеным шпоном называются тонкие однослойные листы древесины, получаемые путем разлущивания чурака (отрезка ствола) на специальных лущильных станках (рис. 7).

Предназначен шпон для изготовления клееной фанеры и для облицовки поверхности деталей музыкальных инструментов.

Толщина шпона: 0,55; 0,75; 0,95; 1,15 и 1,5 мм.

В зависимости от качества древесины и обработки шпон бывает трех сортов: 1, 2 и 3-го.

Клееная фанера (см. рис. 7) состоит из трех и более листов лущеного шпона, склеенных между собой; волокна в смежных листах фанеры должны располагаться во взаимно-перпендикулярном направлении. Наружные листы фанеры называются рубашками, а внутренние — срединками.

В зависимости от вида примененного клея фанера выпускается следующих марок: ФСФ — повышенной водостойкости, склеенная смоляным клеем типа фенолформальдегидного; ФК и ФБА — средней водостойкости, склеенная карбамидным или альбумино-казеиновым клеем; ФБ — ограниченной водостойкости, склеенная белковыми клеями.

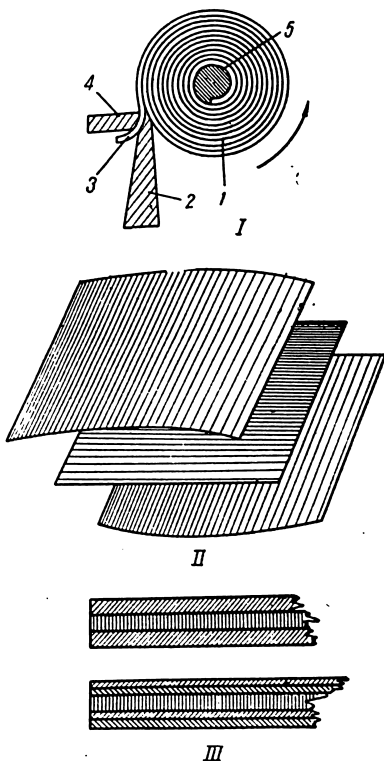


Рис. 7. Изготовление шпона и клееной фанеры:

I — схема лущения шпона (1 — разлущиваемый чурок, 2 — лущильный нож, 3 — сдвигаемый шпон, 4 — нажимная линейка, 5 — карандаш)
II и III — схемы формирования листа фанеры

Клееную фанеру изготовляют толщиной: 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5, 6, 8, 9, 10 и 12 мм.

В зависимости от качества рубашек фанеру подразделяют на сорта: А, А1, АВ, АВ1, В, ВВ, С.

Для изготовления музыкальных инструментов применяют фанеру сортов: А, А1, АВ.

Строганую (или ножевую) фанеру изготовляют на специальных фанерострогальных станках. Предварительно распаренные края разрезают поперек на отдельные листы различной толщины.

Для изготовления строганой фанеры используют древесину, имеющую красивую текстуру: бук, клен, орех, красное дерево, лимонное дерево и т. д.

В зависимости от текстуры древесины строганую фанеру подразделяют на радиальную, полурадиальную, тангентальную и тангентально-торцовую.

Размеры фанеры по толщине — 0,8; 1,0; 1,2 и 1,5 мм.

В зависимости от качества древесины и ее обработки строганую фанеру подразделяют на три сорта: 1, 2, 3-й. Строганая фанера применяется как облицовочный материал для музыкальных инструментов из древесины.

Мореную древесину изготовляют сквозной пропиткой дерева обычных пород красящим составом.

Изменяя цвет древесины, стремятся придать ей более красивый вид или имитировать более ценную породу. Морение древесины широко применяется в производстве музыкальных инструментов. Из мореной древесины изготовляют врезные украшения дек: розетки, панцири, уголки, обкладочные жилки, а также стрелки, накладки, подставки и т. д.

Отделочные материалы

Отделка музыкальных инструментов заключается в нанесении на поверхность различных материалов, а также в украшении лицевой поверхности инкрустацией, резьбой и т. д.

Отделочные материалы предохраняют древесину от непосредственного воздействия влаги, пыли, света, воздуха, механических повреждений (истирания, царапин), придают изделию красивый внешний вид и повышают его гигиеничность.

Неотделанные изделия быстро загрязняются, коробятся, трескаются.

Отделочные покрытия должны прочно удерживаться на поверхности изделия, не растрескиваться, не морщиться и возможно дольше в условиях эксплуатации сохранять цвет и блеск.

От отделочных пленок требуется, чтобы они обладали твердостью, эластичностью, теплостойкостью, светостойкостью и влагостойкостью. Недостаточно твердые отделочные пленки легко

поддаются царапанию, смятию и истиранию. Неэластичные отделочные пленки при разбухании древесины трескаются, а при усыхании морщатся. Нетеплостойкие отделочные покрытия под действием тепла делаются липкими, а под действием нагретых предметов покрываются пятнами. Несветостойкие отделочные пленки выцветают или изменяют цвет под воздействием солнечных лучей. Невлагостойкие отделочные покрытия под действием влажного воздуха, а также при протирке влажной тряпкой теряют глянец.

Существует несколько разновидностей отделки: прозрачная, непрозрачная, декоративная, имитация.

К *прозрачной отделке* с сохранением натурального вида древесины с подкрашиванием и без подкрашивания относят лакирование и полирование.

Лакирование является весьма распространенным способом отделки музыкальных инструментов. Для лакирования используют спиртовые, нитроцеллюлозные и масляные лаки.

Лаки наносят на предварительно подготовленную поверхность кистями, тампоном или распылителем. Количество слоев лака колеблется от двух до шести в зависимости от желаемого качества отделки.

Полирование является наиболее высококачественной отделкой. Оно придает поверхности изделия ровный зеркальный блеск и гладкость. На полированной поверхности текстура древесины становится особенно отчетливой и глубокой.

Полирование состоит в последовательном нанесении на подготовленную поверхность большого количества (от 10 до 150) слоев политуры.

Для полирования наиболее пригодна древесина клена, груши, ольхи, березы.

К *непрозрачной отделке* без сохранения естественной текстуры древесины относится окраска древесины в темные цвета укрывистыми красками, пленка которых непрозрачна.

Декоративная отделка включает инкрустацию, узорчатое фанерование, резьбу, тиснение и т. п.

Инкрустацией, или мозаикой, называется набор и наклейка на поверхность изделий узоров и рисунков, составленных из разноцветных мелких кусков древесины, кости, перламутра, пластмассы и т. п.

Узорчатое фанерование — это сплошная оклейка лицевой поверхности кусками облицовочной фанеры или нескольких пород древесины, подобранной в виде наборов. Куски облицовочной фанеры имеют простейшие геометрические формы (прямоугольник, квадрат, ромб, треугольник и т. д.).

Имитация — это обогащение натуральной текстуры древесины или полная замена ее новой, искусственной. Имитация достигается крашением древесины составами, придающими ей вид

древесины ценных пород (ореха, красного дерева и т. п.); аэрографией — нанесением раствора красителей с помощью распылителя; панелированием — облицовкой поверхности непрозрачной пленкой (например, бумагой), имеющей желаемую текстуру.

Для отделки поверхности музыкальных инструментов применяют различные лакокрасочные материалы — красящие вещества, пленкообразователи, растворители и пластификаторы. Из этих материалов готовят лакокрасочные составы, наносимые на поверхность изделия — лаки, политуры, краски, грунты, шпаклевки.

Красящие вещества. Красящие вещества, применяемые для крашения, принято подразделять на красители, протравы и пигменты.

Красителями называются растворимые в воде, спирте, масле и в других жидкостях вещества, способные прочно закрепляться в результате взаимодействия с окрашиваемым материалом. Крашение придает древесине желаемый цвет или тон, усиливает ее текстуру. Кроме того, крашением можно имитировать дешевые породы древесины под ценные.

подавляющее большинство красителей, применяемых в настоящее время, искусственного происхождения. Сырьем для получения красителей служит каменноугольная смола, выделяемая при коксовании каменного угля. Из красителей, получаемых естественным путем, для крашения древесины применяют лишь один — так называемый гуминовый краситель, или «ореховую морилку».

Красители должны быть светостойкими, давать яркие тона окраски и не затемнять текстуру древесины.

Протравы являются разновидностью красящих веществ; их красящее действие основано на химическом взаимодействии щелочей или солей металла с дубильными веществами, содержащимися в древесине. Для крашения древесины используют хромовокислый и двуххромовокислый калий (хромпик), хлорное и сернокислое железо (железный купорос), хлорную и сернокислую медь (медный купорос), марганцовокислый калий и др.

Применяют протравы в виде 0,5—5%-ных водных растворов.

Пигментами называют красящие вещества, не растворимые в воде и растворителях. Они имеют вид тонко измельченных порошков. Пигменты не способны сами закрепляться на поверхности окрашиваемого изделия и поэтому применяются всегда в смеси с раствором какого-нибудь пленкообразующего материала (клея, масла и т. д.). Пигменты являются составной частью красок и определяют их цвет.

Их подразделяют по цветам на группы: белые, желтые, красные, коричневые, синие, зеленые, черные.

Пленкообразователи. Пленкообразователи являются одной из основных составных частей красок, лаков и политур. К ним относятся высыхающие масла и олифы, смолы, соединения целлюлозы (нитроцеллюлоза) и воски.

Лучшими высыхающими маслами являются: льняное, конопляное, перилловое, древесное (тунговое). Из масел после их специальной обработки (длительного нагрева без доступа воздуха) приготавливают высококачественные краски и лаки.

В качестве пленкообразующих используются смолы:

канифоль, или гарпиус, — переработанная смола хвойных деревьев (живица);

копал — ископаемая смола деревьев хвойных пород, пролежавших долгое время в земле;

шеллак — смола, образующаяся на ветвях некоторых тропических растений, произрастающих в Индии, на о. Суматра; является продуктом жизнедеятельности насекомых, шеллак высококачественное пленкообразующее вещество; применяется для приготовления политуры и высококачественных лаков;

идитол — синтетическая спирторастворимая смола; получается в результате взаимодействия фенола и формалина; эта смола несветостойчива;

глифталиевая — синтетическая смола, получаемая при взаимодействии глицерина с фталевой кислотой при их нагревании; глифталиевую смолу применяют при приготовлении масляных и нитроцеллюлозных лаков;

нитроцеллюлоза — это целлюлоза (составная часть растений; в древесине целлюлозы 50 %, в хлопке — 85—90 %), обработанная смесью азотной и серной кислот; нитроцеллюлоза является основным пленкообразующим для приготовления нитролаков, хорошо растворяется в ацетоне, в смеси спирта и эфира.

При высыхании раствора нитроцеллюлозы образуется прочная пленка.

Растворители. Растворители — это жидкости, обладающие свойством растворять и разбавлять твердые пленкообразующие вещества до состояния, удобного для их нанесения на отделываемую поверхность. Растворители должны быть летучими: после нанесения раствора пленкообразующего растворитель должен испаряться.

Различные растворители обладают свойством растворять то или иное пленкообразующее вещество.

Широкое применение имеют следующие растворители и разбавители: скипидар, ацетон, толуол, ксилол, спирты (этиловый, метиловый, бутиловый), соединение уксусной кислоты — метилацетат, бутилацетат и т. д.

Лакокрасочные составы. Для отделки поверхности музыкальных инструментов применяются следующие лакокрасочные составы: лаки, политуры, краски, грунты, шпаклевки.

Лаками называются растворы пленкообразователей в растворителях, способные при нанесении их на поверхность образовать твердое блестящее покрытие, хорошо удерживающееся на поверхности изделия.

В зависимости от составных частей лаки бывают: спиртовые, нитроцеллюлозные, масляные, полиэфирные и т. д.

Спиртовые лаки изготавливают из природных смол — шеллака, сандарака, копала и т. д. Обычно лак состоит из 30—35% смолы и 65—70% спирта. Эти лаки принято называть по наименованию смолы: шеллачные, сандарачные, копаловые, идитоловые и т. д. Лучшими являются шеллачные лаки. Спиртовые лаки образуют на поверхности изделия блестящую, но недостаточно прочную и влагоустойчивую пленку.

Политура — разновидность спиртового лака бывает двух видов: шеллачная и нитрополитура. Шеллачная политура состоит из 10—12% смолы шеллака и 90—88% спирта. Нитрополитура представляет собой низкоконцентрированный нитролак.

Нитроцеллюлозные лаки представляют собой раствор нитроцеллюлозы в смеси растворителей с добавлением смол и пластификаторов. Эти лаки образуют прочные, твердые, эластичные светостойкие пленки с хорошим блеском. После нанесения на поверхность быстро высыхают. Нитроцеллюлозные лаки вредные: их наносить можно только методом распыления.

Ассортимент нитролаков широкий; в настоящее время находят применение следующие лаки: 754, 930, 940, НЦ-312, НЦ-315м, НЦ-27, ТК-3, ТК-11. Эти лаки быстро высыхают и образуют прочную блестящую пленку.

Масляные лаки — это смесь раствора смол в высыхающих маслах и их растворителях. Эти лаки образуют пленки высокой эластичности, блеска, прочности; устойчивы к влаге.

Недостатком этих лаков является их медленное высыхание. Полиэфирные лаки представляют собой раствор ненасыщенных полиэфирных смол. Они дают на поверхности изделий твердые, стойкие к истиранию, светостойкие, теплостойкие и влагостойкие покрытия.

Промышленность изготавливает полиэфирные лаки ПЭ-219, ПЭ-214, ПЭ-211. В настоящее время полиэфирные лаки для отделки музыкальных инструментов применяются мало, но эти лаки характеризуются высоким качеством пленок, поэтому они весьма перспективны.

Краски представляют собой смесь пленкообразователей, растворителей, пигментов и в некоторых случаях пластификаторов.

В зависимости от пленкообразователей краски подразделяют на масляные, нитроцеллюлозные и клеевые. Их используют для непрозрачной отделки инструментов. Они скрывают строение древесины или материала. Для отделки музыкальных инструментов краски имеют ограниченное применение.

Грунты употребляют для подготовки поверхности изделия к лакированию и полированию. Их назначение — заполнить поры древесины. Грунты принято подразделять на две группы: малярные и столярные.

Малярные грунты применяют для подготовки поверхности под окраску кроющими красками (под непрозрачную отделку). Эти грунты представляют собой смесь пигментов и наполнителей с пленкообразователями. Малярные грунты различают по виду пленкообразователей: масляные, нитроцеллюлозные, перхлорвиниловые и т. д.

Столярные грунты используют для подготовки поверхности под прозрачную отделку — лакирование и полирование.

К этим грунтам относят прозрачные лаки, наносимые на древесину первым слоем. Они состоят из пленкообразователей и растворителей. Грунты бывают масляные, нитроцеллюлозные и смоляные.

Шпаклевками называют лакокрасочные составы, предназначенные для выравнивания поверхностей под непрозрачные покрытия. Они представляют собой смеси минеральных наполнителей с растворами пленкообразователей.

Шпаклевки подразделяют на густые, предназначенные для заполнения отдельных местных углублений, щелей, впадин, и жидкие, служащие для сплошного выравнивания мелких неровностей по всей поверхности.

В качестве пленкообразователей для шпаклевок применяют масла, нитроцеллюлозу, клей и т. д. Соответственно различают масляные, клеевые, нитроцеллюлозные шпаклевки.

Клей

Основным способом соединения деталей и узлов музыкальных инструментов является склеивание.

Для склеивания применяют клей различных видов. В зависимости от происхождения клей делят на животный и синтетический.

К клею *животного происхождения* относится мездровый, костный, рыбий, казеиновый и альбуминовый. Клеящим веществом мездрового, костного и рыбьего клея является глютин, содержащийся в мездре, хрящах, костях животных и в плавающих пузырях рыб.

Клеящим веществом казеинового клея является казеин — сухой обезжиренный творог.

Альбуминовый клей готовят из крови животных; клеящим веществом здесь является белок — альбумин.

Синтетические клеи (искусственные смолы) получают в результате химических реакций различных веществ. Применение искусственных смол для склеивания основано на их способно-

сти под действием температуры и некоторых химических веществ (отвердителей) переходить из жидкого в твердое, нерастворимое и неплавкое состояние.

В зависимости от исходных химических веществ искусственные смолы бывают двух видов: фенолформальдегидные, приготовляемые из фенола и формалина, и карбаминоформальдегидные, изготовляемые из карбамида (мочевины) и формалина. Отвердителем для этих смол являются молочная кислота, хлористый аммоний, щавелевая кислота и т. п.

Наиболее широкое применение имеют мездровый, казеиновый и синтетический клей.

Все перечисленные выше виды клея обеспечивают вполне достаточную прочность склеивания при условии правильного приготовления клеевых растворов и соблюдения технологических режимов.

В производстве музыкальных инструментов также широко применяют *металлы, пластмассы, текстильные и другие материалы.*

Глава IV

ЩИПКОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Щипковые музыкальные инструменты предназначены для сольного и оркестрового исполнения музыкальных произведений.

Как указывалось выше, к щипковым инструментам относятся арфы, балалайки, гитары, домры, мандолины, гусли, цитры, лютни и т. д.

Наибольшее распространение получили балалайки, гитары, домры, мандолины, в связи с чем они носят название народных музыкальных инструментов.

Большая заслуга в совершенствовании щипковых инструментов принадлежит известным русским мастерам: С. И. Налимову, И. М. Галинису, И. Я. Краснощекову, С. И. Соцкому, И. А. Батову и другим, которые создавали замечательные образцы балалаек, гитар, домр, мандолин.

Размеры инструментов, их форма, расположение отдельных деталей в основном установлены опытным путем в результате длительной практики. За последнее время проведены научно-исследовательские работы, которые экспериментально обосновали размеры, форму и расположение отдельных деталей в щипковых инструментах.

Основой для конструирования щипковых инструментов является мензура. Под мензурой следует понимать длину рабочей части струн, их диаметры, натяжение струн и расстояние между

струнами. От мензуры зависит строй, удобство игры и все размеры инструмента.

Балалайки, гитары, домры, мандолины имеют двенадцатиступенный равномерно темперированный строй.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИПКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Гитары

В Россию гитара была завезена во второй половине XVIII в. из Испании. На Западе наибольшее распространение имела шестиструнная гитара. Широкого распространения шестиструнная

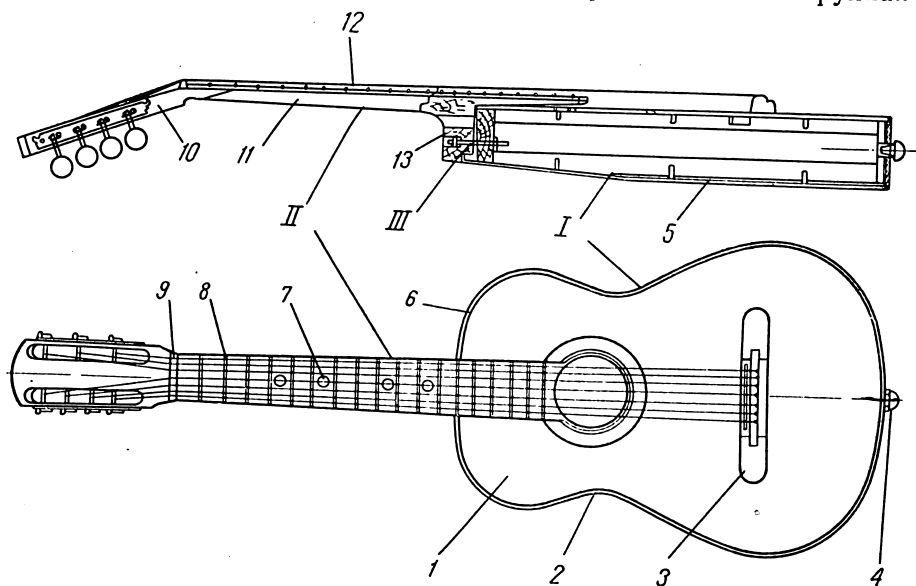


Рис. 8. Гитара (разрез):

I — корпус, II — гриф, III — соединительный винт: 1 — резонансная дека, 2 — рамка корпуса, 3 — подставка, 4 — кнопка, 5 — дно, 6 — обкладка, 7 — точки, 8 — ладовые пластины, 9 — порожек, 10 — головка, 11 — ручка, 12 — наклейка, 13 — пятка

гитара в России не получила. Позднее, в начале XIX в., известный виртуоз игры на арфе А. О. Сихра привез из Польши семиструнную гитару, которая быстро приобрела популярность как аккомпанирующий инструмент.

Конструктивное устройство гитары. Гитара (рис. 8) состоит из двух обособленных частей: корпуса (I) и грифа (II), которые соединены между собой с помощью специального винта (III) или склеены наглухо. Изготовление гитар с наглухо соединенным грифом и корпусом усложняет производство, поэтому такие гитары в настоящее время выпускаются редко.

Корпус гитары имеет форму восьмерки, у которой нижний овал несколько больше верхнего. Корпус (см. рис. 8) состоит из рамки, резонансовой деки, дна, подставки, обкладки и кнопки.

Рамка корпуса образуется в результате склеивания двух обечаек, верхнего и нижнего клецов, четырех поперечных и четырех продольных контробечаек, двух прокладок, стрелки и обкладки.

Обечайки, выгнутые соответствующим образом, идут на боковые поверхности рамки корпуса. Их склеивают из двух слоев шпона или строганой фанеры из листовых пород древесины (березы, бука, клена, ореха, красного дерева). Наружный слой должен иметь продольное расположение волокон, а внутренний — поперечное. Такое взаимно-перпендикулярное расположение слоев материала дает возможность легко изгибать обечайки по форме шаблона, по которому склеивают рамки корпуса. Толщина внутреннего слоя обечаек 1,15—1,5 мм, наружного — 0,55; 0,8; 1; 1,15 мм. Длина и ширина обечаек зависит от размеров корпуса.

Обечайки иногда изготовляют из целого куска древесины по индивидуальным заказам для музыкантов-профессионалов.

Контробечайки служат для придания корпусу жесткости и создания необходимой площади для приклеивания деки и дна. Контрбечайки представляют собой узкие полоски шириной 18—20 мм. Поперечные контрбечайки изготовляют из трехслойной клееной фанеры толщиной 3—4 мм, продольные — из березового шпона толщиной 0,8; 1; 1,15 мм. Продольную контрбечайку приклеивают на поперечную; она необходима для предотвращения скалывания поперечной контрбечайки при обстругивании кромок рамки корпуса. Своими торцами контрбечайки упираются в верхний и нижний клецы и обеспечивают жесткость рамки корпуса.

Верхний и нижний клецы изготовляют из древесины хвойных пород — ели и сосны. К клецам приклеивают концы обечаек.

Чтобы грани клецов на наружной поверхности обечаек не были видны, между клецами и обечайками вклеивают прокладки, изготовляемые из шпона толщиной 0,55 мм.

В предварительно выбранный паз в нижнем овале рамки корпуса на месте стыка обечаек вклеивают стрелку. Она закрывает место стыка обечаек.

Изготовляют стрелку из древесины березы, бука, клена патурального цвета или мореной древесины различных цветов. Стрелка имеет коническую форму, что дает возможность плотно вклеить ее в рамку корпуса.

В верхнем клече рамки корпуса выбирают гнездо под гриф. Дека является наиболее важным узлом инструмента. Че-

рез приклеенную к ней подставку дека воспринимает колебания струн и совместно с корпусом образует сложную систему, усиливающую звук и придающую ему определенную окраску и тембр. От деки при всех прочих равных условиях зависит качество звучания инструмента.

Узел резонансовой деки включает щит и пружины.

Щит деки состоит из 5—7 дощечек резонансовой ели, подобранных по слою, цвету, плотно склеенных между собой и расположенных параллельно оси корпуса.

Толщина деки 2,5—3 мм; увеличение толщины ухудшает звучание инструмента; более тонкие деки недостаточно прочны. В деке примерно на $\frac{1}{3}$ ее длины делают резонаторное отверстие, служащее для увеличения силы и длительности звучания. Как правило, резонаторное отверстие украшают розеткой из набора жилок мореного шпона, пластмассы, перламутра.

К нижней стороне щита деки приклеивают в определенных местах пружины — бруски прямоугольного или трапециевидного сечения из древесины ели.

Пружины придают деке механическую прочность, увеличивают ее сопротивление давлению струн, повышают упругость и способствуют распространению колебаний струн по всей деке. Они оказывают большое влияние на качество звучания, поэтому различные гитары должны иметь строго определенные размеры и расположение пружин.

Дно корпуса гитары ограничивает объем корпуса гитары снизу. Узел дна состоит из щита и пружин. Щит дна изготовляют из клееной фанеры толщиной 3 мм или склеивают из трех слоев шпона. У высококачественных гитар обечайки и дно с лицевой стороны облицовывают (оклеивают) строганой фанерой из древесины ореха, красного, лимонного дерева, имеющих красивую текстуру. Облицовка дна может быть цельной и составной из двух частей с центральной жилкой на месте стыка или без нее.

К дну, так же как и к деке, приклеивают пружины.

Резонансовую деку и дно перед приклеиванием к рамке корпуса специально подгоняют. Оси рамки корпуса и деки должны совпадать, отклонение допускается не более 2—3 мм. На кромках рамки корпуса выбирают гнезда под концы пружин. Концы пружин должны быть опилены на определенную длину и плотно входить в гнезда рамки корпуса.

Подставка у гитар может быть неподвижной, в этом случае ее приклеивают к деке, и передвижной. Большинство гитар сейчас выпускается с приклеенной подставкой; такие гитары имеют лучшее звучание. С передвижной подставкой выпускаются эстрадные гитары; требования к качеству звука у них ниже. Основное назначение подставки — передача колебаний струн деке.

Подставка ограничивает рабочую длину струн; для этого в подставку вклеивают пластину (порожек) из латуни или пластмассы, на которую опираются струны.

В приклеенной подставке для закрепления струн имеются отверстия. Если подставка передвижная, то струны закрепляют в специальном струнодержателе.

Подставка должна быть приклеена или установлена на определенном месте. Расстояние от порожка на подставке до порожка на грифе должно быть равно длине мензуры плюс 1—2 мм. Увеличение длины мензуры на 1—2 мм необходимо для компенсирования дополнительного натяжения, образующегося при прижатии струны к ладу грифа.

Изготавливают подставки из древесины бука, клена, ореха. Гитары могут иметь подставки разной формы.

Обкладка резонансовой деки и дна закрывает места соединения деки и дна с рамкой корпуса. На этом месте делают фалец (паз), в который вклеивают набор жилок из шпона мореного и натурального. Ширина жилок 4—5 мм, толщина от 0,5 до 1,5 мм; количество жилок в наборе от трех и выше. Иногда обкладку изготавливают инкрустированной из пластмассы, перламутра и мореного шпона различных цветов.

Кнопка предохраняет корпус гитары от повреждений, когда гитару ставят на пол. Ее вставляют в отверстие, просверленное в стрелке. Кнопки изготавливают из древесины и пластмассы.

Гриф гитары (см. рис. 8) должен обеспечивать одно из важнейших требований музыкантов к инструментам — удобство игры. Поэтому очень важно выбрать толщину, ширину и профиль грифа. Эти параметры зависят от способа игры на гитаре. Существует два способа игры на гитаре: в обхват, когда в игре принимает участие большой палец левой руки, и боррэ, когда палец левой руки в игре не участвует, а скользит по тыльной стороне грифа. Музыканты-любители в большинстве играют первым способом, музыканты-профессионалы — вторым. В первом случае гриф должен быть более узким, с полукруглым овалом, во втором — более широким, с плоским овалом.

Гриф гитары состоит из следующих деталей: ручки, головки, наклейки, пятки, порожка, ладовых пластин и точек.

Все детали грифа, кроме ладовых пластин и точек, вырабатывают из древесины лиственных пород — березы, бука, граба, клена.

Ручка является основанием грифа; к ней приклеивают все остальные детали. Ручка может быть изготовлена из целого куска древесины или склеена из двух-трех кусков. Склеенные ручки более прочны и меньше подвержены короблению, поэтому, как правило, высококачественные гитары имеют склеенные ручки.

На головке грифа закрепляют колковую механику для натяжения струн. Головки могут быть с пазами и без них. В первом случае колковую механику крепят сбоку барашками вниз, во втором — с нижней стороны — барашками в стороны. Более удобны для настройки головки первого типа.

Головку приклеивают к ручке под углом 16° ; этот угол необходим для создания достаточного давления струн на порожек, что необходимо для того, чтобы при щипке струн звук был чистым и ясным без дребезжания.

Наклейка представляет собой планку толщиной 5—6 мм, которую приклеивают на верхнюю часть ручки. В наклейке закрепляют ладовые пластины и точки.

Пятка — это нижняя утолщенная часть грифа. Она служит для присоединения грифа к корпусу. В пятке просверливают отверстие под соединительный винт. При соединении грифа с корпусом часть пятки входит в гнездо корпуса.

Порожек поднимает струны над ладовыми пластинами, ограничивает рабочую длину струн и распределяет их по ширине грифа. На порожке имеются прорезы под струны. Порожек изготавливают из древесины твердolistвенных пород — бука, клена, граба или из пластмассы, кости.

Ладовые пластины — отрезки проволоки, равные по ширине грифу, закрепленные в наклейке.

Ладовая проволока — это прутки диаметром 2,2—2,5 мм из латуни или нейзильбера, обработанные по определенному профилю.

Ладовые пластины запрессованы в наклейку грифа, в которой предварительно пропилены пазы. Высота ладовых пластин над плоскостью наклейки от 1 до 1,3 мм.

Размещение ладовых пластин на грифе должно быть выполнено достаточно точно.

Ладовые пластины необходимы для получения звуков различной высоты. Струна, прижатая на том или ином ладу, изменяет свою рабочую длину, а следовательно, частоту колебаний и высоту звука. Разница между звуками струны, прижатой на двух соседних ладах, равна полутону.

Точки на грифе нужны для облегчения нахождения нужных ладов во время игры. Их обычно вклеивают перед 5, 7, 10 и 12 ладовыми пластинами. Точки вставляют в предварительно просверленные отверстия. Изготавливают их из пластмассы или перламутра.

Гитары различных моделей имеют различные размеры, строй и некоторые конструктивные отличия.

В табл. 2 даны основные размеры наиболее распространенных гитар.

Ассортимент гитар. Выпускаемые гитары различаются по количеству струн, диапазону звучания, интервалу между зву-

ками открытых струн, форме корпуса, внешней отделке и конструктивному выполнению основных узлов.

По количеству струн гитары бывают шестиструнные и семи-струнные. По размерам выпускаемые в настоящее время гитары подразделяются на следующие модели: гитара большая (концертная), гитара нормальная (мужская), гитара терц (дамская),

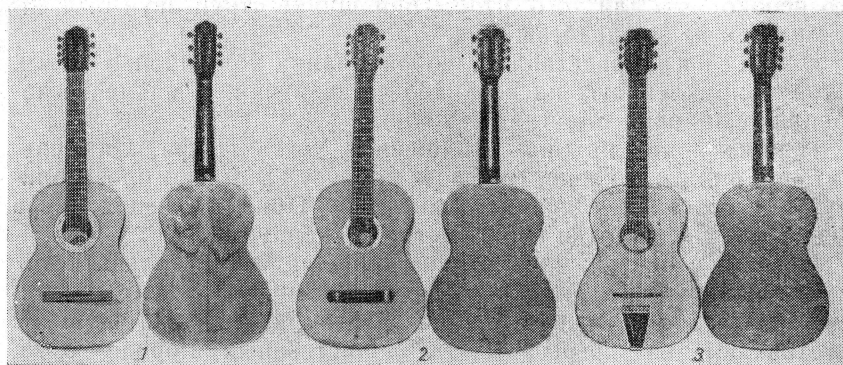


Рис. 9. Виды гитар:

1 — концертная, 2 — нормальная, 3 — эстрадная

гитара кварт и квинт (школьные), эстрадная гавайская (рис. 9). Гитары каждой модели изготавливают из различных материалов, разнообразного внешнего оформления и отделки. По внешней отделке гитары делят на лакированные, полированные

Таблица 2

Показатели	Размеры гитар, мм			
	большая	нормальная	терц	кварт
Длина мензуры	650	610	585	540
» инструмента	1010	938	900	825
» корпуса	485	458	420	395
Ширина корпуса в нижнем овале	366	343	320	306
То же, в верхнем овале	278	276	285	230
То же, в талии	238	224	210	195
Высота корпуса максимальная	101	85	85	73
То же, у нижнего клеща	95	80	78	62
То же, у верхнего клеща	86	70	65	59
Ширина грифа у порожка	48	48	45	43
То же, у 9-го лада	56	56	52	49
Толщина грифа у 1-го лада	22,5	21	20	19
То же, у 9-го лада	26	23	22	21

и окрашенные методом аэрографии с последующим лакированием и полированием.

Аэрографным способом (распыление краски сжатым воздухом) гитары могут быть выкрашены в один тон или с оттенками. Для аэрографической окраски используют водные краски или подцвеченный лак (краситель растворен в лаке). Гитары, окрашенные подцвеченным лаком, имеют более красивый внешний вид.

Крупнейшим предприятием по выпуску гитар является фабрика имени Луначарского в Ленинграде. Кроме этого, гитары выпускают Черниговская, Одесская, Пензенская фабрики музыкальных инструментов.

Фабрика имени Луначарского выпускает в год 430—440 тысяч гитар, что составляет 60—70% выпуска гитар в Советском Союзе.

Каждой разновидности гитары присваивается торговый номер — артикул.

Гитары большие (концертные) — арт. 240, 243, 245, 246, 247, 248 — имеют длину мензуры 650 мм; выпускаются шестиструнными и семиструнными. Дно и обечайки у этих гитар могут быть облицованы строганой фанерой бука, ореха, красного дерева или лущеным шпоном из древесины березы. Резонаторное отверстие деки украшено художественной розеткой.

Порожек на грифе делают из древесины или пластмассы, пластину (порожек) на подставке — из латуни или пластмассы. В гриф врезаны четыре точки: на пятом, седьмом, десятом и двенадцатом ладах. Количество ладов 18. Звуковой диапазон $3\frac{1}{2}$ октавы: для семиструнной гитары — от ноты ре большой октавы до соль-диез второй октавы, для шестиструнных гитар — от ми большой октавы до ля-диез второй октавы.

Гитары нормальные (мужские) — арт. 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 240 — имеют длину мензуры 610 мм. По размерам они несколько меньше концертных. Выпускаются шестиструнными и семиструнными. Количество ладов 19. Звуковой диапазон $3\frac{1}{2}$ октавы: для семиструнных гитар от ре большой октавы до ля второй октавы, для шестиструнных — от ми большой октавы до си второй октавы.

Гитары терц (дамские) — арт. 250, 251, 252 — имеют длину мензуры 585 мм. Их размеры несколько меньше нормальных. Строй на терцию выше нормального. Количество ладов 18. Звуковой диапазон $3\frac{1}{2}$ октавы: для семиструнных гитар от фа большой октавы до си второй октавы, для шестиструнных гитар — от соль большой октавы до до-диез второй октавы.

Гитары кварт и квинт (школьные) — арт. 257, 258, 259, 260 — имеют длину мензуры 540 мм. Размеры этих гитар несколько меньше размеров гитар терц. Количество ладов 19. Звуковой диапазон $3\frac{1}{2}$ октавы: для семиструнных гитар от соль большой

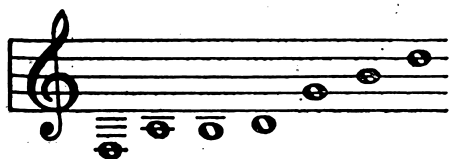
октавы до ре третьей октавы, для шестиструнных гитар — от ля большой октавы до ми третьей октавы.

Гитара эстрадная (арт. В-20 р) предназначена для ансамблевого и оркестрового исполнения музыкальных произведений. Гитара (см. рис. 9, 3)) может быть шестиструнной и семиструнной. Подставка передвижная, струны закреплены в металлическом никелированном струнодержателе. Длина мензуры 610 мм. Количество ладов 19.

Звуковой диапазон $3\frac{1}{2}$ октавы: для семиструнных гитар — от ре большой октавы до ля второй октавы, для шестиструнных гитар — от ми большой октавы до ноты си второй октавы.

Строй и настройка гитар. Интервал между звуками открытых струн у гитар должен быть равным: для семиструнных гитар между звуками первой и второй, четвертой и пятой струн — малой терции, второй и третьей, пятой и шестой — большой терции, третьей и четвертой, шестой и седьмой — кварте; для шестиструнных гитар между звуками первой и второй струн, третьей и четвертой, четвертой и пятой, пятой и шестой — кварте, второй и третьей — большой терции.

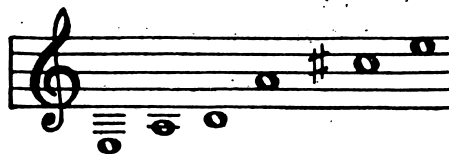
Звучание открытой первой струны для семиструнных гитар должно соответствовать тону ре первой октавы, для шестиструнных гитар — ми первой октавы.



Семиструнная гитара. Настраивается и звучит на октаву ниже.



Шестиструнная гитара. Настраивается и звучит на октаву ниже.



Гавайская гитара. Настраивается и звучит на октаву ниже.

Гитары и все остальные инструменты настраивают по камерному ля, дающему звук ля первой октавы или по инструменту с готовой настройкой (фортепиано, баяну).

В семиструнной гитаре струны должны звучать так:

1-я струна, прижатая на седьмом ладу, — одинаково (в унисон) с камертоном ля;

2-я струна, прижатая на третьем ладу, — в унисон с открытой первой струной;

3-я струна, прижатая на четвертом ладу, — в унисон с открытой второй струной;

4-я струна, прижатая на пятом ладу, — в унисон с открытой третьей струной;

5-я струна, прижатая на третьем ладу, — в унисон с открытой четвертой струной;

6-я струна, прижатая на четвертом ладу, — в унисон с открытой пятой струной;

7-я струна, прижатая на 5-м ладу, — в унисон с открытой шестой струной.

Шестиструнную гитару настраивают так:

1-ю струну, прижатую на пятом ладу, настраивают по камертону ля;

2-я струна, прижатая на пятом ладу, должна звучать в унисон с открытой первой струной;

3-я струна, прижатая на четвертом ладу, — одинаково (в унисон) с открытой второй струной;

4-я струна, прижатая на пятом ладу, — в унисон с открытой третьей струной;

5-я струна, прижатая на пятом ладу, — в унисон с открытой четвертой струной;

6-я струна, прижатая на пятом ладу, — в унисон с открытой пятой струной.

Балалайки

Балалайка является исконно русским музыкальным инструментом. Упоминание о балалайке в литературе относится к началу XVIII в. В дореволюционной России балалайка была почти единственным народным музыкальным инструментом.

Распространение балалайки в России шло с севера на запад, затем с запада на юг. Конструкция балалайки постепенно видоизменялась и совершенствовалась. Изменялась форма, размеры, количество клепок и ладовых пластин. Это расширило ее диапазон и позволило исполнять на балалайке не только сольные, но и оркестровые музыкальные произведения.

Известный музыкант В. В. Андреев является организатором великорусского оркестра. В 80-х годах прошлого столетия В. В. Андреев выступал как исполнитель, а также с хором балалаечников. Благодаря В. В. Андрееву балалайка сделалась подлинным народным инструментом и получила широкое распространение. Балалайка предназначена для сольной игры и для игры в струнных оркестрах.

Конструктивное устройство балалаек. Балалайка (рис. 10) состоит из корпуса треугольной формы и грифа. Корпус и гриф

соединены между собой наглухо и составляют одно целое.

Корпус балалайки включает два узла: резонансную деку и выпуклое ребристое дно. Узел деки состоит из щита деки и пружин.

Назначение деки и пружин то же, что и гитары. Дека и пружины изготовляют из резонансовой ели. В верхней части деки врезают панцирь из мореного шпона, служащий для укра-

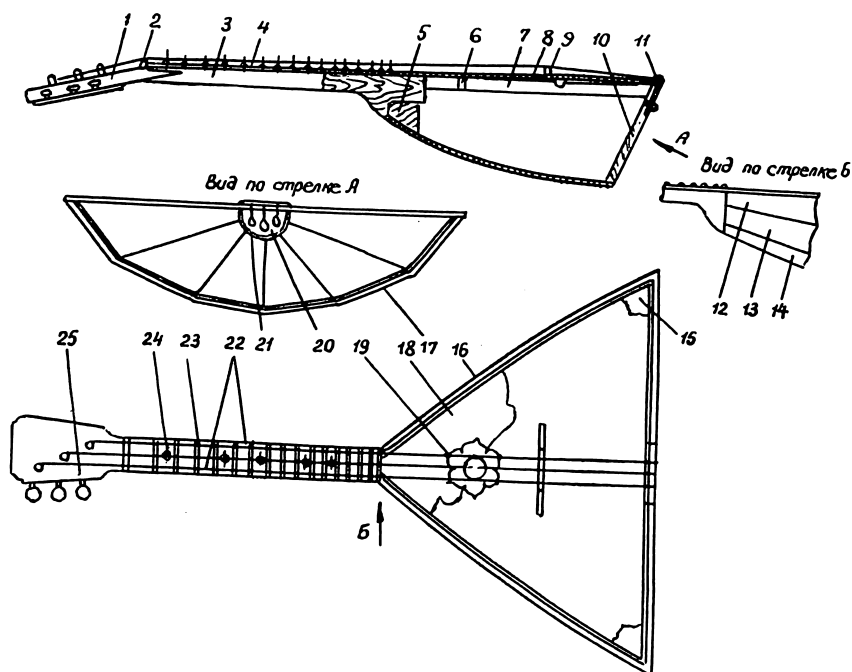


Рис. 10. Балалайка шестиклепочная:

1 — головка, 2 — верхний порожек, 3 — ручка, 4 — наклейка, 5 — клец, 6 — пружины, 7 — контрбечайки, 8 — дека, 9 — подставка, 10 — задинка, 11 — нижний порожек, 12, 13, 14 — клепки № 1, 2 и 3, 15 — уголки, 16 — обкладка по деке, 17 — обкладка по задинке, 18 — панцирь, 19 — розетка, 20 — кружок, 21 — кнопки, 22 — струны, 23 — ладовые пластины, 24 — точки, 25 — колковая механика

шения и предохранения резонансовой деки от повреждений. Иногда в панцирь вставляют различные украшения. У некоторых балалаек панцирь делают навесным. В этом случае его изготовляют из клееной фанеры, древесины (клена, груши) или древесно-волокнутого материала.

Вокруг резонаторного отверстия вклеивают розетку в виде кружка или многогранника из мореного шпона.

В некоторых балалайках в углах деки могут быть вделаны фигурные уголки из мореного шпона.

Выпуклое ребристое дно состоит из клепок, задинки, клецы и контрбечаек. Ребристое дно состоит из отдельных

клепок, которых может быть от 5 до 9, поэтому балалайки называют пятиклепочными, шестиклепочными и т. д. Иногда между клепками вклеивают жилки. Клепки изготовляют из древесины бука, березы, клена.

Задинки вырабатывают из древесины ели, сосны и облицовывают шпоном из древесины бука или березы. Грани задинки обрабатывают по форме ребристого дна. Верхние концы клепок приклеивают к клецу, нижние — к граням задинки.

Внутрь корпуса вклеивают контрбечайки, которые своими концами упираются в клец и задинку, придавая корпусу жесткость, прочность и создавая площадь для приклеивания резонансовой деки. Место соединения корпуса с грифом снизу закрывают пяткой.

Обкладка закрывает место соединения деки с корпусом и клепок с задинкой. В этом месте делают специальный паз. Изготавливают обкладку из древесины березы, бука натурального или мореного.

Гриф балалайки состоит из ручки, наклейки, головки, порожка, ладовых пластин и точек. Как и у гитары, детали грифа балалайки вырабатывают из тех же материалов. Подставка у балалаек — передвижная (не соединена с декой).

Струны укрепляют при помощи кнопок, установленных в отверстие на задинке. Кнопки изготовляют из пластмассы.

У некоторых балалаек струны закрепляют в специальном струнодержателе.

В табл. 3 приведены основные размеры балалаек.

Т а б л и ц а 3

Показатели	Размеры балалаек, мм				
	прима	секунда	альт	бас	контрабас
Длина мензуры . . .	435—450	475—490	490—535	750—780	1100—1180
» инструмента . . .	675—685	745—765	800—820	1120—1160	1600
» корпуса . . .	275—290	310—325	325—355	500—535	790—820
Ширина корпуса по основанию . . .	420—435	485—500	510—525	700—735	1060—1250
Высота корпуса по задинке	110—120	130—145	145—155	200—220	335—360
Ширина грифа у порожка	28—30	30—31	30—31	33—36	36—40
То же, у 12-го лада	34—36	36—38	36—38	40—43	48—50
Толщина грифа у 1-го лада	16—17	19—20	19—20	28—31	36—40
То же, у 12-го лада	19—20	23—24	23—24	34—36	50—52
Количество ладов . .	19—24	15	15	18	16—17
У какого лада соединяется гриф с корпусом	16	15	15	15	13
Толщина деки . . .	2,0	2,5	2,5	3,0	4,5

Ассортимент балалаек. Балалайки выпускают с разнообразной внешней отделкой.

Они могут быть лакированными, полированными и окрашенными методом художественной аэрографии с последующим лакированием или полированием. Кроме этого, древесина балалаек может быть имитирована под ценные породы.

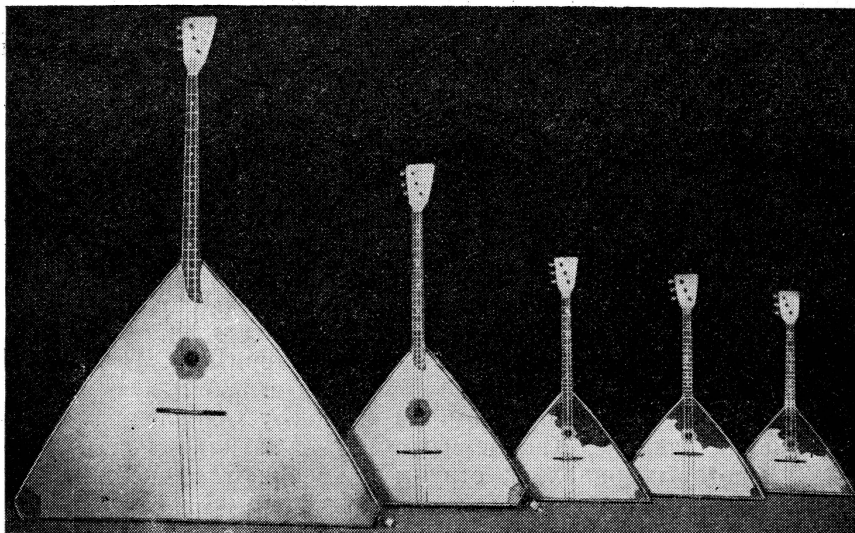


Рис. 11. Виды балалаек: контрабас, бас, альт, секунда, прима

Крупнейшим предприятием по изготовлению балалаек является фабрика имени Луначарского в Ленинграде.

В зависимости от количества струн балалайки подразделяют на трехструнные, четырехструнные (с добавочной первой струной) и шестиструнные (с тремя парными струнами). Парные струны настраивают одинаково — в унисон.

В зависимости от диапазона звучания, интервала между звуками открытых струн балалайки бывают: прима, секунда, альт, бас и контрабас (рис. 11).

Балалайки прима предназначены для сольного и оркестрового исполнения музыкальных произведений.

В настоящее время выпускается много разновидностей балалаек прима, различие между ними определяется количеством клепок в корпусе, материалом, из которого они изготовлены, украшениями в деке, количеством ладовых пластин и т. д.

Балалайки секунда, альт, бас и контрабас служат для оркестрового исполнения музыкальных произведений; они входят в состав домрово-балалаечного оркестра.

Оркестровые балалайки секунды, альт, бас, контрабас выпускают в настоящее время двух разновидностей: обычные и повышенного качества.

Обычные балалайки (арт. 310, 311, 312, 313, 320) имеют семиклепочный корпус из древесины лиственных пород натурального цвета, окрашенный или лакированный. Дека — из резонансовой древесины. Розетка из цветной фанеры, окантована жилками. Колковая механика металлическая, открытого типа.

Для балалаек повышенного качества (арт. 330, 331, 332, 333, 334) характерен шестиклепочный корпус из древесины явора, подобранный по цвету и текстуре и лакированный. Гриф — с проклейкой из клена или груши. Точки на грифе — из перламутра. Балалайки прима, секунда, альт имеют навесной панцирь из клееной фанеры, балалайки бас и контрабас — фигурный подгрифок. Колковая механика — закрытого типа.

Звуковой диапазон оркестровых балалаек:

прима — две октавы: от ми первой октавы до ми третьей октавы;

секунда — $1\frac{1}{4}$ октавы: от ля малой октавы до фа второй октавы;

альт — $1\frac{3}{4}$ октавы: от ми малой октавы до до второй октавы;

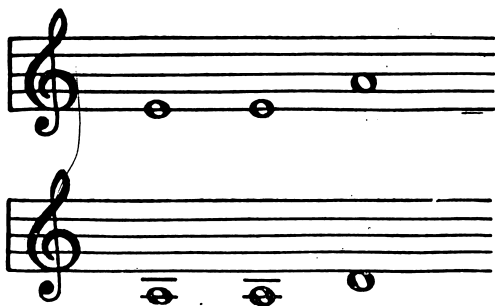
бас — $2\frac{1}{4}$ октавы: от ми большой октавы до соль-диез первой октавы;

контрабас — $2\frac{1}{4}$ октавы: от ми контроктавы до соль малой октавы.

Звуковой диапазон балалаек прима — $1\frac{3}{4}$ октавы: от ми первой октавы до до-диез третьей октавы.

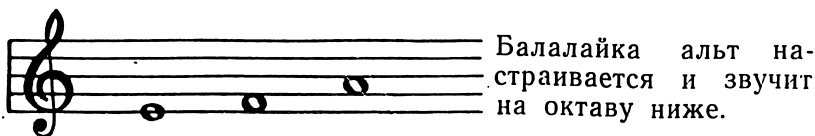
Строй и настройка балалаек. Для балалаек прима, секунда и альт интервал между звуками открытых струн первой и остальными двумя, настроенными в унисон, равен кварте, для балалаек бас и контрабас между звуками первой и второй струн, второй и третьей струнами — тоже кварте.

Строй балалаек:

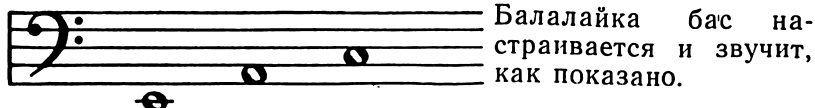


Балалайка прима настраивается и звучит, как показано на рисунке.

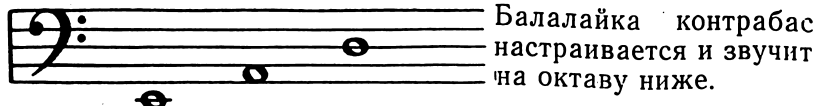
Балалайка секунда настраивается и звучит, как показано на рисунке.



Балалайка альт настраивается и звучит на октаву ниже.



Балалайка бас настраивается и звучит, как показано.



Балалайка контрабас настраивается и звучит на октаву ниже.

Балалайки настраивают так же, как и гитары.

Правильная настройка балалаек возможна лишь при правильном положении подставки на деке.

Для определения места подставки необходимо измерить расстояние от порожка до 12-го лада, удвоить это расстояние и прибавить еще 1,5—2 мм.

Например, расстояние от порожка до 12-го лада равно 217,5 мм. Тогда расстояние от порожка до подставки будет равно: $217,5 \times 2 + 2 = 437$ мм.

Настройка балалаек:

Балалайка прима: 1-ю струну ля настраивают по камертону ля; 2-я и 3-я струны ми, прижатые на 5-м ладу, должны звучать одинаково с первой струной.

Балалайка секунда: 1-ю струну ре, прижатую на 7-м ладу, настраивают по камертону ля, 2-я и 3-я струны ля, прижатые на 5-м ладу, должны звучать одинаково с 1-й открытой струной.

В оркестре 1-ю струну настраивают одинаково с 1-й струной домры альт.

Балалайка альт: 1-ю струну ля настраивают на октаву ниже тона ля первой октавы; 2-я и 3-я струны ми, прижатые на 5-м ладу, должны звучать одинаково с 1-й открытой струной.

В оркестре 1-я струна настраивается одинаково со 2-й струной балалайки секунда.

Балалайка бас: 1-ю струну ре, прижатую на 7-м ладу, настраивают на октаву ниже тона ля первой октавы; 2-я струна ля, прижатая на 5-м ладу, должна звучать одинаково с 1-й открытой струной, 3-я струна ми, прижатая на 5-м ладу, — одинаково со 2-й открытой струной.

В оркестре балалайка бас настраивается так же, как домра бас.

Балалайка контрабас: 1-ю струну ре, прижатую на 7-м ладу, настраивают на две октавы ниже тона ля первой октавы; 2-я струна ля, прижатая на 5-м ладу, должна звучать одинаково с первой открытой струной, струной, 3-я струна ми, прижатая на 5-м ладу,—одинаково со 2-й открытой струной¹.

Мандолины

Родиной мандолины является Флоренция (Италия); где она появилась в XVI—XVII столетиях. Наибольшего распространения мандолина достигла в XVIII в., когда она стала популярным народным инструментом Италии.

Квинтовый строй мандолины, как у скрипки, позволяет исполнять на ней пьесы скрипичной литературы, чем отчасти можно объяснить быстрое распространение мандолины и за пределами Италии.

В России первое появление мандолины относится к концу XVIII в., т. е. к моменту, когда в других странах Европы она завоевала заслуженную популярность и претерпела ряд видоизменений.

В настоящее время в Советском Союзе мандолина имеет широкое распространение и является народным музыкальным инструментом.

Вместе с гитарами мандолины составляют так называемый неаполитанский оркестр.

Конструктивное устройство мандолины. Мандолина (рис. 12) состоит из корпуса и грифа. В зависимости от формы корпуса мандолины подразделяют на овальные, полуовальные и плоские.

Корпус овальной мандолины имеет грушевидную форму, полуовальной — эллипсоидную с выпуклым дном и плоской — форму, близкую к окружности, дно — с небольшой выпуклостью.

Благодаря различной форме корпуса звучание мандолин имеет различную тембровую окраску.

Наиболее мягкое и глубокое звучание имеют овальные мандолины.

У плоских полуовальных мандолин звук более открытый и резкий.

Все мандолины имеют 8 струн (4 парные струны). Гриф и корпус составляют одно целое, кроме плоских мандолин, у ко-

¹ Порядковые номера исчисляют, начиная с тонкой струны. Высоту струн над ладами регулируют путем изменения высоты подставки.

торых иногда делают гриф и корпус разъемными, как у гитары. На грифе по осевой линии вклеены точки перед 3, 5, 7, 10 и 12-й ладовыми пластинами.

Корпус овальной мандолины состоит из клепок (от 15 до 30), концы которых приклеены с одной стороны к ручке грифа, с другой — к нижнему клецу. Между клепками для украшения вклеивают жилки из мореного шпона. Крайние широкие клепки

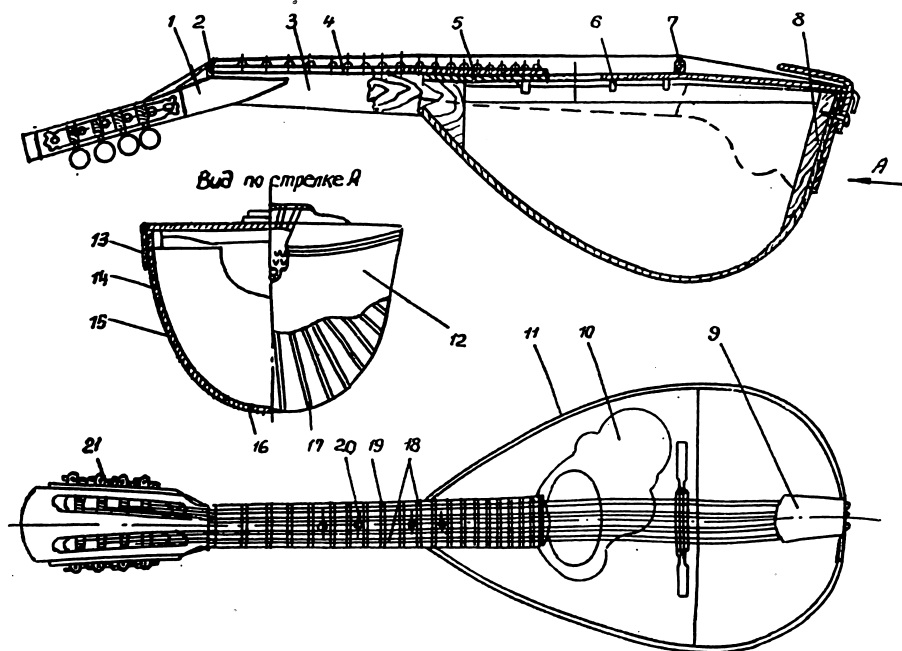


Рис. 12. Мандолина овальная:

1 — головка, 2 — порожек, 3 — ручка, 4 — наклейка, 5 — дека, 6 — пружина, 7 — подставка, 8 — клец, 9 — струнодержатель, 10 — панцирь, 11 — обкладка, 12 — щиток, 13 — бортик, 14 — бочок, 15 — клепки косые, 16 — клепки центровые, 17 — жилки между клепками, 18 — струны, 19 — ладовые пластины, 20 — точки, 21 — колковая механика

называют бочками. Внутри корпуса вклеивают по форме корпуса контрбечайки, которые придают ему жесткость и создают площадь для приклеивания деки. Место стыка (соединения) концов клепок у нижнего клеца закрыто наклеенным щитком или вклеенной в предварительно выбранный паз стрелкой. Клепки, щитки и стрелки изготовляют из древесины твердых пород — бука, клена и т. д.

Деку овальной мандолины, в отличие от дек других щипковых инструментов, делают с изломом, угол которого составляет 7—10°. Излом необходим для увеличения давления струн на деку через подставку.

Гриф имеет то же назначение и наименование деталей, что и гриф гитары. Головки могут быть типа гитарных, т. е. с пазами, или без них — плоскими. Их вклеивают в ручку, как у балалаек.

Корпус полуовальной и плоской мандолины подобен корпусу гитары; состоит из рамки корпуса, деки и дна. Дно полуовальных мандолин может быть изготовлено из отдельных клепок (от 5 до 7) или из клееной фанеры.

Назначение деталей и материалы, из которых они изготовлены, аналогичны назначению и материалам одноименных деталей корпуса гитары.

Подставка у мандолин — передвижная. Струны закрепляют в струнодержателе.

Кроме мандолин прима, конструкция которых описана выше, выпускают мандолины пикколо, мандолины люты и контрабас, различающиеся размерами и строем.

В табл. 4 приведены основные размеры мандолин.

Таблица 4

Показатели	Основные размеры мандолин, мм					
	овальная	полу- овальная	плоская	мандола	лута	контрабас
Длина мензуры	335—350	335—350	335—350	425—435	555—575	990—1000
» инстру- мента	620—630	620—630	620—630	740—760	950—970	1500
Длина корпуса .	315—320	315—320	315—320	350—360	460—480	905—920
Ширина » . . .	200—210	245—250	270	240—250	300—310	750—770
Высота » наибольшая . .	140—145	90—95	70	180—185	210—215	120—130
Ширина грифа у порожка	27—28	27—28	27—28	30—31	41—42	35—37
То же, у 10-го лада	37	34 ¹	34 ¹	42—44	54—56	55—57
Толщина грифа у 1-го лада	20—21	20—21	20—21	25—26	27—28	35—36
То же, у 9-го лада	27—30	22—23 ¹	22—23 ¹	35—36	37—38	40—42
То же, у деки . .	2,5	2,5	2,5	2,75	3,5	4,0

¹ Размеры даны у 6-го лада.

Ассортимент мандолин. Как уже указывалось выше, мандолины изготовляют трех моделей: овальные, полуовальные, плоские. В свою очередь в зависимости от конструктивных особенно-

стей, применяемых материалов и отделки, выпускается много разновидностей мандолин различных моделей.

Овальные мандолины изготовляют с корпусами из 17, 21, 23, 27 клепок. Клепки могут быть выработаны из древесины бука, клена, ореха натурального цвета или мореной различных цветов. Корпус составляют из клепок одинакового цвета или чередующихся разного цвета. Место стыка у нижнего клеща

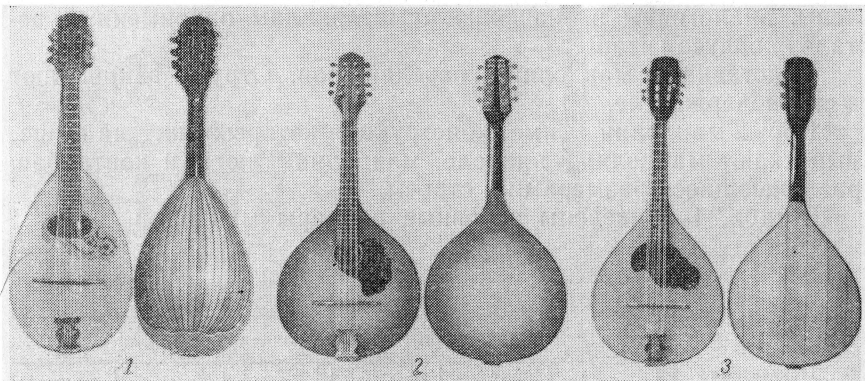


Рис. 13. Виды мандолин:

1 — овальная, 2 — плоская, 3 — полуовальная

иногда закрывают фигурным щитком или вклеенной стрелкой. Панцирь на деке может быть простой или с инкрустацией.

На рис. 13 показаны разновидности мандолин, которые в настоящее время имеют наибольшее распространение.

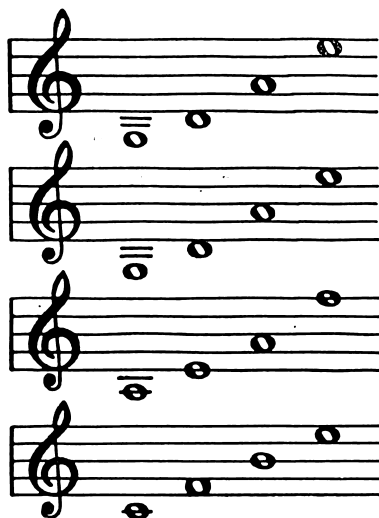
Плоские мандолины бывают облицованы березовым шпоном, буковой, ореховой фанерой и т. д. Гриф может составлять одно целое с корпусом или быть отъемным. Панцирь на деке — простой или инкрустированный.

Полуовальные мандолины вырабатывают с нижней декой, составленной из отдельных клепок и с декой из клееной фанеры. Обечайки могут быть изготовлены из древесины или шпона. Панцирь на деке простой или инкрустированный.

Звуковой диапазон мандолин овальных, полуовальных и плоских $3\frac{1}{3}$ октавы: от соль малой октавы до си первой октавы.

Строй и настройка мандолин. Интервал между звуками каждой пары струн, настроенных в унисон, равен квинте. Звучание первой открытой струны должно соответствовать тону ми второй октавы.

Строй мандолин:



Мандолина.

Мандола. Настраивается и звучит на октаву ниже.

Люта.

Контрабас. Настраивается и звучит на октаву ниже.

Правильная настройка мандолин возможна лишь при правильном положении подставки на деке, которое определяется так же, как у балалаек:

1-ю струну ми настраивают в унисон со 2-й струной, прижатой на 7-м ладу;

2-ю струну настраивают по камертону ля либо на слух;

3-ю струну следует настраивать по камертону ля либо она должна звучать в унисон с открытой 2-й струной;

4-я струна соль, прижатая на 7-м ладу, должна звучать в унисон с открытой 3-й струной.

Высота струн над 12-м ладом должна быть равна 2,5 мм. Эта высота регулируется с помощью подставки.

Домры

Домра — русский народный музыкальный инструмент, предназначена для сольной игры и для игры в струнных оркестрах. Первое упоминание о домре в русских летописях относится к XVI в.

В настоящее время домра имеет широкое распространение. Домры, входящие в оркестр, имеют различные размеры: от пикколо до контрабаса.

Конструктивное устройство и ассортимент домр. Домра (рис. 14) состоит из корпуса и грифа. Корпус имеет полушаровидную форму и состоит из отдельных клепок. Корпус и гриф связаны между собой наглухо и составляют одно целое.

Состоят корпус и грифы домр из таких же деталей, как у балалаек и мандолин.

Домры бывают двух типов: трехструнные и четырехструнные, которые различаются между собой размерами и формой

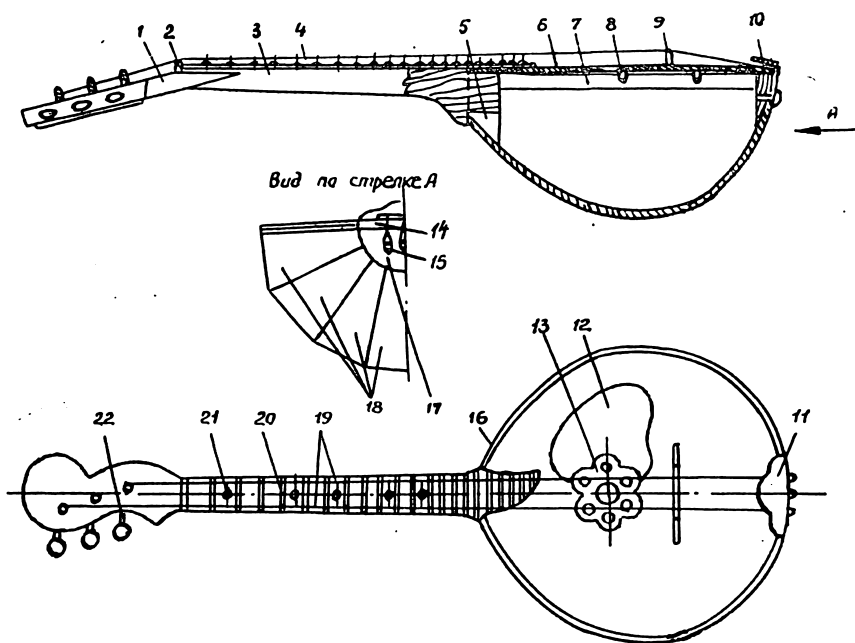


Рис. 14. Домра трехструнная:

- 1 — головка, 2 — порожок верхний, 3 — ручка, 4 — наклейка, 5 — клец верхний, 6 — дека, 7 — контробечайка, 8 — пружины, 9 — подставка, 10 — клец нижний, 11 — подструник, 12 — панцирь, 13 — розетка, 14 — порожок нижний, 15 — кнопка, 16 — обкладка, 17 — кружок, 18 — клепки № 1, 2 3 и клинок, 19 — струны, 20 — ладовые пластины, 21 — точки, 22 — колковая механика

корпуса, формой головки и главное строем. Строй трехструнных домр — квартный, т. е. интервал между первой и остальными свободными настроенными струнами равен кварте. Строй четырехструнных домр — квинтовый.

Домры бывают различных размеров (рис. 15): пикколо, прима, альт, тенор, бас.

В табл. 5 и 6 даны основные размеры домр.

Из четырехструнных домр составляют так называемый квинтовый оркестр, который обычно имеет в своем составе домры: пикколо — 1, прима — 6, альт — 3, тенор — 3, бас — 2 и контрабас — 1.

Трехструнные домры входят в состав домрово-балалаечного оркестра, который состоит из домр пикколо — 1, прима — 4,

альт — 4, тенор — 1, бас — 2, балалайка прима — 2, секунда — 2, альт — 2, бас — 1, контрабас — 1.

В зависимости от качества материалов, внешнего оформления и отделки в настоящее время домры изготавливают двух видов: обыкновенные и повышенного качества.

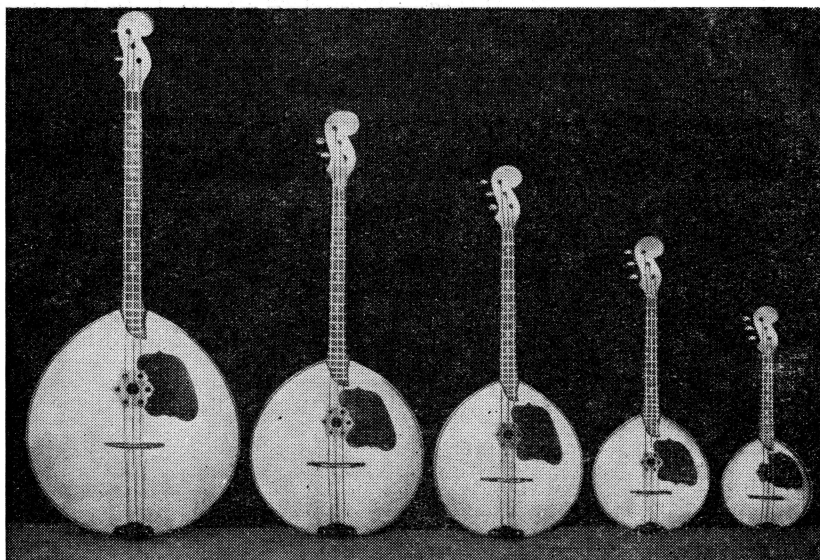


Рис. 15. Виды домр: бас, тенор, альт, прима, пикколо

Таблица 5

Показатели	Размеры трехструнных домр, мм				
	пикколо	прима	альт	тенор	бас
Длина мензуры	260—280	380—400	490—505	585	685—715
» инструмента . . .	460—480	625—630	755—780	875—880	1020—1065
» корпуса	185—190	250—260	325—330	380	450—460
Ширина корпуса наибольшая	175—185	230—240	300—310	340—345	410—435
Высота корпуса наибольшая	85—90	110—120	130—140	150—160	180—200
Ширина грифа у порожка	22—23	23—25	25—27	27—28	28—32
То же, у 12-го лада . .	27—28	28—31	31—33	33—36	36—40
Толщина грифа у 1-го лада	17—18	21—22	22—24	24—26	26—28
То же, у 12-го лада . .	21—22	25—26	27—30	30—32	32—34
Количество ладов . . .	19	19—24	19	19	19
Толщина деки	1,7	1,8—2,0	2,5	2,5	3,0

Таблица 6

Показатели	Размеры четырехструнных домр, мм					
	пикколо	прима	альт	тенор	бас	контрабас
Длина мензуры	274	350	420	474	630	990
» инструмента общая . .	478	600	703	754	970	1495
То же, корпуса	195	258	315	335	457	765
Ширина корпуса наибольшая	185	257	300	320	430	740
Высота корпуса	96	130	138	144	200	320
Толщина деки	1,7	1,8	2,5	2,5	3,0	4,0

Звуковой диапазон домр пикколо, прима, альт, тенор, бас и контрабас от $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ октав.

Строй и настройка домр. У трехструнных домр интервал между звуками 1 и 2, 2 и 3-й струн равен кварте, у четырехструнных — между звуками 1-й и 2-й, 2-й и 3-й, 3-й и 4-й струн — квинте.

Строй домр:

Трехструнные домры



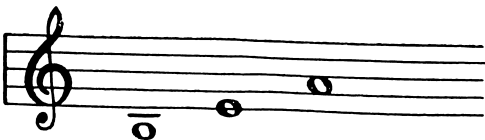
Домра пикколо настраивается и звучит на октаву выше.



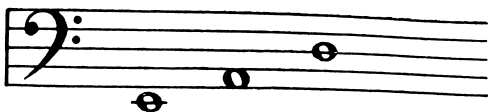
Домра прима настраивается и звучит, как показано.



Домра альт настраивается и звучит на октаву ниже.

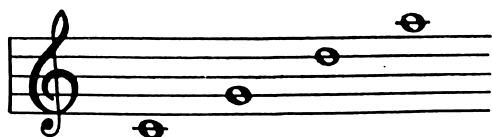


Домра тенор настраивается и звучит на октаву ниже.

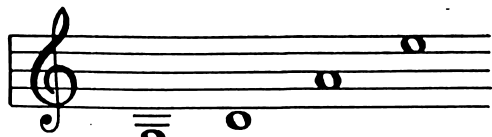


Домра бас настраивается и звучит, как показано.

Четырехструнные домры



Домра пикколо настраивается и звучит, как показано.



Домра прима настраивается и звучит, как показано.



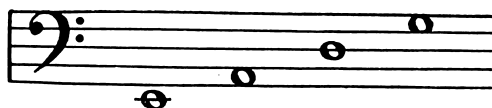
Домра альт настраивается и звучит, как показано.



Домра тенор настраивается и звучит на октаву ниже.



Домра бас настраивается и звучит, как показано.



Домра контрабас настраивается и звучит на октаву ниже.

Настраивают домры так же, как и балалайки.

Правильная настройка домр возможна лишь при правильном положении подставки на деке. Место подставки определяется так же, как у балалаек и мандолин.

Трехструнные домры настраивают следующим образом. У домры прима 2-ю струну ля настраивают в унисон с камертоном ля: 1-я струна должна звучать в унисон со 2-й струной, прижатой на 5-м ладу, 3-я струна ми, прижатая на 5-м ладу, — в унисон со 2-й струной.

У домры пикколо 1-ю струну ля настраивают на октаву выше тона ля первой октавы; 2-я струна ми, прижатая на 5-м ладу, должна звучать в унисон с 1-й открытой струной, 3-я струна си, прижатая на 5-м ладу, — в унисон со 2-й открытой струной.

В оркестре 1-я струна должна звучать в унисон с 1-й струной домры прима, прижатой на 7-м ладу.

У домры альт 1-я струна ре, прижатая на 7-м ладу, должна звучать одинаково с тоном ля первой октавы, 2-я струна ля, прижатая на 5-м ладу,—одинаково с 1-й открытой струной, 3-я струна ми, прижатая на 5-м ладу,—одинаково со 2-й открытой струной.

В оркестре домру альт настраивают на октаву ниже домры прима.

У домры тенор 1-ю струну ля настраивают на октаву ниже тона ля первой октавы, 2-я струна ми, прижатая на 5-м ладу, должна звучать в унисон с 1-й открытой струной, 3-я струна си, прижатая на 5-м ладу,—в унисон со 2-й открытой струной.

В оркестре 1-ю струну настраивают одинаково со 2-й струной домры альт.

У домры бас 1-ю струну ре, прижатую на 7-м ладу, настраивают на октаву ниже тона ля первой октавы, 2-я струна ля, прижатая на 5-м ладу, должна звучать в унисон с 1-й открытой струной, 3-я струна ми, прижатая на 5-м ладу,—со 2-й открытой струной.

В оркестре домру-бас настраивают так же, как балалайку бас.

Четырехструнные домры настраивают так:

У домры пикколо: 1-ю струну ля настраивают на октаву выше тона ля первой октавы, 2-я струна ре, прижатая на 7-м ладу, должна звучать в унисон с открытой 1-й струной, 3-я струна соль, прижатая на 7-м ладу,—в унисон со 2-й открытой струной, 4-я струна до, прижатая на 7-м ладу,—в унисон с 3-й открытой струной.

У домры прима 2-ю струну ля настраивают по камертону ля, 1-я струна ми должна звучать в унисон со 2-й струной, прижатой на 7-м ладу, 3-я струна ре, прижатая на 7-м ладу,—в унисон со 2-й открытой струной, 4-я струна соль, прижатая на 7-м ладу,—в унисон с 3-й открытой струной.

У домры альт 1-ю струну ля настраивают по камертону ля, 2-я струна ре, прижатая на 7-м ладу, должна звучать в унисон с первой открытой струной, 3-я струна соль, прижатая на 7-м ладу,—в унисон со 2-й открытой струной, 4-я струна до, прижатая на 7-м ладу,—в унисон с 3-й открытой струной.

У домры тенор 1-ю струну ми, прижатую на 12-м ладу, настраивают по камертону ля, 2-я струна, прижатая на 7-м ладу, должна звучать в унисон с 1-й открытой струной, 3-я струна ре, прижатая на 7-м ладу,—в унисон со 2-й открытой струной, 4-я струна соль, прижатая на 7-м ладу,—в унисон с 3-й открытой струной.

У домры бас 1-ю струну ля настраивают на октаву ниже тона ля первой октавы, 2-я струна ре, прижатая на 7-м ладу, должна звучать в унисон с 1-й открытой струной, 3-я струна соль, прижатая на 7-м ладу,—в унисон со 2-й открытой стру-

ной, 4-я струна до, прижатая на 7-м ладу,— в унисон с 3-й открытой струной.

У домры контрабас 1-ю струну соль, прижатую на 2-м ладу, настраивают на две октавы ниже тона ля первой октавы, 2-я струна ре, прижатая на 5-м ладу, должна звучать в унисон с первой открытой струной, 3-я струна ля, прижатая на 5-м ладу,— в унисон со 2-й открытой струной, 4-я струна ми, прижатая на 5-м ладу,— в унисон с 3-й открытой струной.

Арфы

Впервые производство арф в СССР было освоено в 1948 г. фабрикой имени Луначарского в Ленинграде.

По конструктивному устройству арфа является наиболее сложным щипковым инструментом, насчитывающим свыше 2000 деталей. Строй арфы основан на диатонической гамме и имеет $6\frac{1}{2}$ октав: от ре-бемоль контроктавы до соль-диез четвертой октавы.

Арфа (рис. 16) состоит из корпуса, колковой рамы, колонны, основания, главного и pedalного механизмов и струнной одежды.

Корпус является одним из основных узлов, в котором колебания струн усиливаются декой и образуется звук необходимой силы и тембра, характерный для арфы. Корпус состоит из каркаса, обечаек, боковин, планки с окнами, деки и крышки с шайбой.

Колковая рама служит для закрепления главного механизма и колков для натяжения струн. Суммарное натяжение струн достигает 1500 кг, поэтому рама должна быть достаточно прочной.

Точность настройки и сохранение строя зависит от сопротивления древесины колковой рамы проворачиванию колков. Изготавливают колковую раму в виде 5—7-слойного щита из древесины клена. Своей головкой колковая рама опирается на верх корпуса, а передняя часть входит в гнездо колонны.

Колонна связывает колковую раму и корпус. Внутри колонны в трубках проходят тяги, соединяющие pedalный механизм с главным механизмом, укрепленным на колковой доске.

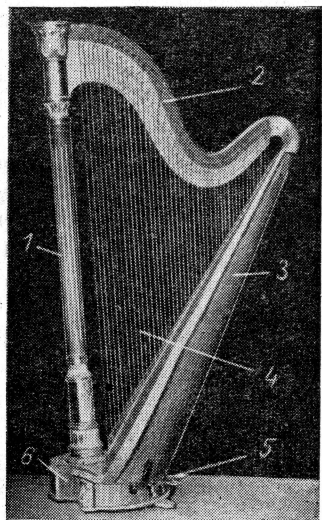


Рис. 16. Арфа:

1 — колонна, 2 — колковая рама, 3 — корпус, 4 — струнная одежда, 5 — pedalный механизм, 6 — основание

Колонна воспринимает усилие от натяжения струн и должна быть достаточно прочной. Ее изготавливают из нескольких брусьев древесины клена. Верх и низ украшают художественной резьбой и позолотой.

Основание — пьедестал арфы. Для облегчения перемещения арфы к основанию крепят ножки.

Главный механизм служит для изменения рабочей длины струн. Он приводится в действие педалями. Это один из наиболее сложных узлов арфы, состоящий из тяги осей, дисков, порожков и других деталей и узлов, с помощью которых меняется длина рабочей части струн. Главный механизм должен работать плавно, легко, без призвуков, стуков, которые совершенно недопустимы.

Педальный механизм с помощью педалей и тяг приводит в действие главный механизм и способствует перестройке струн арфы из одной тональности в другую. Число педалей — семь (по числу основных тонов звукоряда). Расположены педали в строго определенном порядке: справа — четыре педали для нот ми, фа, соль, ля и слева три педали для нот си, до, ре.

Педали могут занимать три положения: бемолей, бекаров и диезов.

Струнная одежда состоит из набора 35 жильных и 11 металлических струн. Одним концом струны крепят к деке корпуса, а другим — к колкам. Для облегчения ориентировки во время исполнения струны до окрашены в красный цвет, фа — в синий.

Металлические струны имеют шелковую прокладку и металлическую навивку, струны до и фа — медную, остальные — латунную.

Размеры арф (мм):

Высота	1785
Длина корпуса по деке	1337
Глубина в плоскости струн	965
Ширина корпуса в верхнем основании	88
» » » нижнем »	486
Выпуклость деки при полном натяжении струн	10—16
Длина струн максимальная	1503
» » минимальная	69

В зависимости от звуковых качеств арфы подразделяют на три вида:

- учебные — с удовлетворительным звучанием;
- оркестровые — с хорошим звучанием;
- сольные — с отличным звучанием.

Для художественного оформления арф могут применяться: золочение, резьба по дереву, накладные украшения из древесины, пластмасс и других материалов, а также различные виды инкрустаций.

Национальные щипковые инструменты

Бандура — это украинский национальный щипковый музыкальный инструмент. Бандура имеет чашевидный неглубокий широкий корпус.

Длинные струны, так называемые бунты, натянуты над грифом. Более короткие струны (приструнки) расположены веерообразно над верхней декой вправо от грифа. Бандура имеет от 40 до 50 струн. На коротких струнах исполняется мелодия, на длинных — басовые сопровождения.

Звук извлекается щипком, часто исполнители для лучшего звучания и для удобства игры надевают на пальцы правой руки специальные наперстки с косточками или деревянными пластинками.

Длинные струны настроены по квартам и секундам, а короткие по ступеням диатонической гаммы.

Современные бандуры имеют также и хроматический строй. Игрой на бандуре сопровождали свое пение бандуристы (кобзари), странствующие народные певцы, музыканты, исполнявшие думы, песни и т. д.

В царской России игра на бандурах была запрещена из-за ярко выраженного национального характера этого инструмента. В советское время игра на бандурах возродилась и пользуется большой популярностью.

Дутар — узбекский щипковый народный музыкальный инструмент. Распространен у таджиков, туркмен и узбеков. Дутар состоит из корпуса грушевидной формы, выдолбленного из тутового дерева или склеенного из десяти тонких древесных клепок; шейки с грифом и колковой головки, изготовленных из одного куска дерева: резонансовой деки; двух стоек и двух обручков, находящихся внутри корпуса. На грифе 18—20 деревянных или костяных ладов. На колковой головке два колка для натяжения струн. Дутар имеет две струны из шелка или жильные — из кишек. В нижней части корпуса две пуговицы для закрепления струн.

Головка и дека дутара часто инкрустируются костью или перламутром. Размер дутара от 750 до 1200—1600 мм.

Строй квартный, иногда квинтовый. Звук слабый, нежный. Дутар служит для сольного исполнения и аккомпанемента.

Танбур — так же, как и дутар, относится к группе щипковых музыкальных инструментов. Распространен в Узбекистане, Таджикистане. Состоит из долбленного деревянного корпуса грушевидной формы и длинной шейки с навязанными ладами. Имеет три струны. Строй различный: чаще всего 1 и 3-я струны настраиваются в унисон, а 2-я (средняя) — квартой ниже. Звук извлекают плектром. Общая длина 1100—1300 мм.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЩИПКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Гитары, балалайки, домры, мандолины по качеству должны соответствовать республиканским техническим условиям (РТУ), а также чертежам, образцам и техническим характеристикам. Техническая характеристика на каждое изделие является обязательным дополнением к РТУ.

Детали арф, балалаек, гитар, домр, мандолин должны быть изготовлены из материалов, предусмотренных РТУ. Допускается применение других материалов только в том случае, если они не ухудшают качество и внешний вид изделий.

Необходимо, чтобы применяемая для изготовления щипковых инструментов древесина не имела дефектов, понижающих механическую прочность изделий и ухудшающих их внешний вид.

Требуется, чтобы все клеевые соединения были прочными, фуги — незаметными, деки — подобраны из дощечек резонансовой древесины шириной не менее 40 мм по цвету и ширине годовичных слоев. В деке допускается одна вставка шириной не менее 5 мм, подобранная по годовичному слою и цвету.

По контуру деки дно и задинки балалаек должны быть окантованы цветными жилками древесины мореной или натурального цвета. Допускается применение пластмасс, целлулоида и других декоративных материалов.

Деки мандолин должны иметь панцири, деки балалаек и домр — панцири и розетки вокруг резонаторного отверстия, деки гитар — розетки из березового шпона мореного или натурального, а также из строганой фанеры твердых лиственных пород.

Наклейки грифов должны быть глубокого или поверхностного морения, иметь темный цвет; от ладовых пластин требуется, чтобы они были установлены перпендикулярно продольной оси ладовой поверхности грифов; их вершины должны находиться в одной плоскости, отклонение не более 0,1 мм. Биение струн в процессе игры о ладовые пластины не допускается.

Важно, чтобы пластины были зачищены заподлицо с кромками грифов, планки колковой механики — хорошо пригнаны к головкам грифов и прочно укреплены шурупами с полукруглой головкой, струнодержатели имели блестящее никелевое покрытие.

Лаковая пленка должна быть блестящей и ровной, потеки лака, пятна, полосы и царапины не допускаются. На лицевой поверхности корпусов при прозрачной темной отделке возможна одна вставка (заделка) площадью не более 8 см², изготовленная из древесины той же породы, что и корпус и с тем же

направлением волокон, подобранная по текстуре и цвету, плотно пригнанная, поставленная на клею и полностью маскирующая дефекты обработки.

От комплекта инструментов, входящих в один оркестр, требуется, чтобы он имел однородную отделку.

Соответствие готовых инструментов РТУ, технической характеристике и образцу-этalonу проверяют по действию колковой механики и механизма изменения длины рабочей части струн (у арфы), правильности строя, акустическим свойствам, качеству внешней отделки и размерам.

Игровые и акустические свойства проверяют высококвалифицированные приемщики-настройщики. Кроме этого, проверка качества инструментов должна осуществляться экспертным советом предприятия-изготовителя ежеквартально выборочным путем (0,03% от общего количества квартального выпуска, но не менее 50 шт.). Арфы проверяют каждую в отдельности.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА ЩИПКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Инструменты должны иметь производственную марку или товарный знак предприятия. В гитарах, балалайках, мандолинах и домрах товарный знак помещают внутри корпуса на видном месте — против резонаторного отверстия, у арфы — на внешней плоскости левой щеки механизма.

Производственная марка содержит: наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение, наименование изделия, артикул и РТУ.

Каждый инструмент, выпускаемый в продажу, должен быть снабжен инструкцией по пользованию и хранению. Кроме этого, к каждой гитаре прикладывают ключ, предназначенный для регулирования угла наклона грифа и разборки и сборки гитары. Арфы должны иметь паспорт, подписанный начальником ОТК.

Гитары, балалайки, мандолины, домры тщательно завертывают в упаковочную бумагу. Перед упаковкой натяжение струн ослабляют.

Транспортируют щипковые инструменты в ящиках или контейнерах. Ящики изготавливают из досок низших сортов древесины хвойных или лиственных пород. Доски не должны иметь сквозных трещин, выпадающих сучков и других дефектов, нарушающих прочность. Размеры досок (мм): ширина — не менее 40, толщина — 16—19. Допускаемая влажность досок не более 18%.

Необходимо, чтобы доски в щитах и щиты между собой были плотно соединены, зазоры допускаются не более 3 мм. Прошедшие через доски концы гвоздей должны быть загнуты и утоплены в пласти досок.

После упаковки изделий крайние пояса ящиков скрепляют металлическими уголками.

По назначению упаковочные ящики бывают для массовых шипковых инструментов и для оркестровых инструментов.

При упаковке инструментов в ящики или контейнеры свободные места плотно заполняют древесной стружкой или другими мягкими прокладочными материалами. Влажность этих материалов не должна превышать 15%. Оркестровые инструменты упаковывают комплектно.

В ящик или контейнер вкладывают упаковочный лист с указанием: предприятия-изготовителя, наименования изделий, артикула, количества инструментов, номера ящика, даты упаковки, адреса получателя. На ящике должны быть сделаны четкие надписи: «музинструмент», «осторожно — не бросать», «не кантовать», «боится сырости и влаги».

Арфы вкладывают в чехлы из мягкой ткани, после чего упаковывают в специальные футляры. На футляре наносят слова: «арфа», «верх», «осторожно — не кантовать», а также символический знак арфы и ее номер.

К каждой арфе должны быть приложены: комплект жильных струн, струномер, ключ для настройки, четыре педальные пружины, пять винтов упора, десять шайб с пружиной к винту упора, шесть кнопок и шкатулка для хранения запасных деталей.

Глава V

УДАРНО-КЛАВИШНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

К этой группе музыкальных инструментов относятся пианино и рояли.

Предшественниками рояля были клавикорд и клавесин, которые имели горизонтально натянутые струны и клавишный механизм.

При игре на этих инструментах нельзя было изменять силу звука, поэтому исполнение было невыразительным.

В начале XVIII в. итальянец Кристофори усовершенствовал клавишный механизм клавесина, введя молоточки из древесины, обтянутые лосиной кожей. Таким образом, с помощью клавишного механизма можно было изменять силу удара молоточков по струнам во время игры. Инструмент изобретателем был назван «gravicembalo col piano e forte» (piano — тихо, forte — сильно) — пианофорте, или фортепьяно.

В 1821 г. француз Эрар еще более усовершенствовал клавишный механизм, который получил название механизма с двойной репетицией.

Клавишный механизм позволял теперь быстро повторять удары, а следовательно, исполнять более сложные музыкальные произведения.

Фортепьяно с горизонтальным расположением струн получило название рояля, с вертикальным — пианино.

В России первая фортепьянная фабрика была организована в 1813 г. Производство пианино и роялей в то время находилось в зависимости от иностранной промышленности, так как клавишные механизмы, металлические детали и резонансовые деки ввозились из Германии.

После Великой Октябрьской социалистической революции на базе национализированных предприятий в 1924 г. в Ленинграде была организована фабрика «Красный Октябрь».

В 1928 г. было освоено производство клавишных механизмов, в результате чего советская фортепьянная промышленность освободилась от импорта.

В настоящее время в Советском Союзе насчитывается более 30 крупных фортепьянных предприятий: в Ленинграде, Москве, Чернигове, Одессе, Горьком, Калуге, Краснодаре, Тбилиси, Борисове и т. д.

ХАРАКТЕРИСТИКА УДАРНО-КЛАВИШНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ (ПИАНИНО И РОЯЛЕЙ)

Конструктивное устройство роялей и пианино. Пианино и рояль являются сложными музыкальными инструментами: они состоят примерно из 10 тыс. деталей. Детали группируют в узлы — части, выполняющие определенные функции.

Основными узлами пианино (рис. 17) и роялей (рис. 18) являются корпус, дека, опорные конструкции, струнная одежда, клавишный и педальный механизмы.

Корпус пианино — футляр, предохраняющий деку, струны и механизмы от воздействия внешней среды. Он служит опорной конструкцией для монтажа механизмов. Внешний вид инструмента зависит от оформления корпуса и его деталей.

Корпуса пианино бывают различных форм и размеров, основные детали корпусов имеют одинаковое назначение и положение.

На рис. 17 показано устройство наиболее распространенного корпуса пианино.

Основу корпуса составляют опорные конструкции — футор. Собственно сам корпус состоит из боковых стенок, крышки, верхней и нижней рамы, карниза, клавиатурной крышки, замочного бруска, штутлямы, консольбачков и ножек.

Боковые стенки образуют корпус с боков, их приклеивают к боковым брускам футора.

Крышка закрывает корпус пианино сверху. Она состоит из двух частей: неподвижной, приклеенной к верхней обвязке

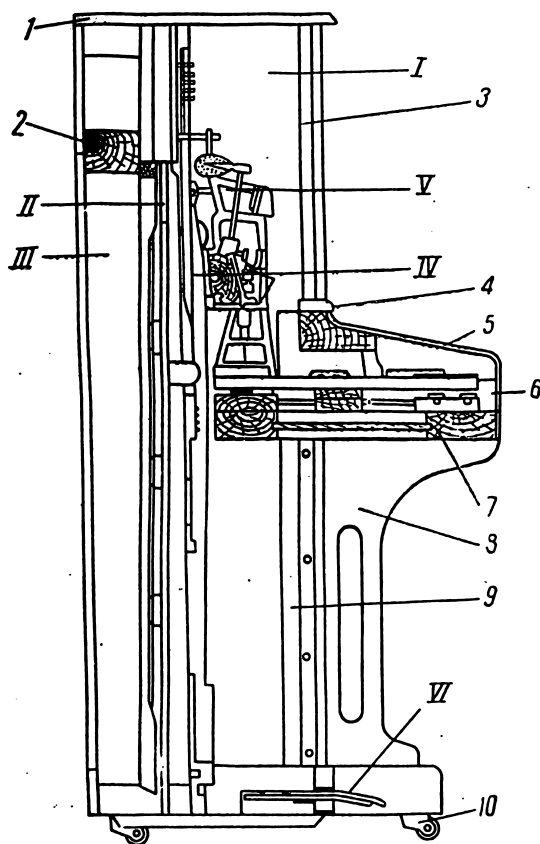


Рис. 17. Пианино (разрез):

I — корпус, II — дека, III — опорная конструкция (футор и чугунная рама), IV — струнная одежда, V — клавишный механизм, VI — педальный механизм; детали корпуса: 1 — крышка, 2 — футор, 3 — верхняя рама, 4 — карниз, 5 — клавиатурная крышка, 6 — замочный брусок, 7 — стульрама, 8 — консольбачки, 9 — нижняя рама, 10 — ножки

футора, и подвижной — откидной, прикрепленной на петлях к неподвижной части. Передняя подвижная часть крышки свободно лежит на боковых стенках и может легко коробиться при неблагоприятных условиях, поэтому ее рекомендуется изготавливать из древесины ольхи, тополя и тщательно фанеровать с двух сторон.

Верхняя и нижняя рамы закрывают переднюю часть корпуса. Более видную верхнюю раму украшают резьбой, фигурными калевками, филенками. С боков у верхней рамы для украшения ставят пилястры; они, кроме этого, закрывают зазор — неплотность между рамой и боковыми стенками. Обычно рамы делают съемными, их монтируют на круглых шипах.

Верхняя рама опирается на карниз, а нижняя — на цокольный брусок, в котором сделаны отверстия для педалей.

Карниз создает плавный переход от вертикальной плоскости верхней рамы к горизонтальной плоскости клавиатурной крышки. Карниз укреплен концами в боковых стенках и может быть снят вместе с клавиатурной крышкой при ремонте или

осмотре. Зазор между нижней плоскостью карниза и клавишами заполняют фигурным брусом — цирлейстиком, который предохраняет клавиши от выскакивания вверх. Нижнюю часть цирлейстика оклеивают сукном.

Клавиатурная крышка (клапп) закрывает игровую часть клавиатуры. Она может иметь изогнутую форму или состоять из двух частей — прямой доски и бруска (крючка клаппа), соединенных между собой на петлях. Весь клапп подвешен на петлях к карнизу.

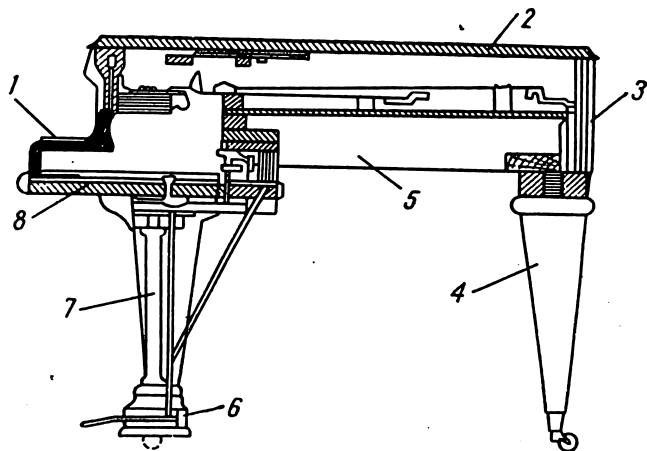


Рис. 18. Рояль (разрез):

1 — клавиатурная крышка, 2 — крышка, 3 — стенки, 4 — ножки, 5 — футор, 6 — педальная коробка, 7 — лира, 8 — стульрама

Замочный брусок прикрывает переднюю кромку клавиатуры. Он укреплен на стульраме. В верхнюю кромку бруска врезан замок.

Штульрама представляет собой деревянную раму, состоящую из продольных и поперечных брусков, промежутки между которыми заполнены филенками. Она служит опорой для клавиатуры и механики. Передняя и боковые кромки снаружи закрывают плинтусом, который отделяют под общий тон всего инструмента.

Высота стульрамы от пола — величина стандартная и равна 660—680 мм. Это весьма важно для удобства игры — высота клавиатуры от пола должна быть равна 715—735 мм.

Консольбачки служат для защиты клавиатуры с боков и для укрепления стульрамы. Они приклеены к передним крамкам боковых стенок. Иногда их украшают резьбой или калевками. Передняя часть клавиатуры всегда уже, чем расстояние между консольбачками. Промежутки между клавишами и кон-

сольбачками заполняют брусками, которые называются бакен-клецами.

Ножки представляют собой вращающиеся ролики, укрепленные на вертикальной оси, что позволяет передвигать инструмент в любом направлении. Их изготавливают литыми из чугуна и крепят к нижней обвязке футора.

Корпус рояля имеет крыловидную форму, выполняет те же функции, что и корпус пианино. Корпуса роялей бывают гнутые, имеющие обтекаемую форму, и склейные, у которых стенки соединены под острыми и тупыми углами. Гнутые корпуса имеют более красивую форму, прочны, имеют легкий вес, поэтому получили большее распространение.

На рис. 18 показан корпус рояля с гнутым корпусом в разрезе. Состоит корпус рояля из футора, стенок, крышки, клавиатурной крышки, ножек, лиры, педальной коробки, шульрамы.

Внешнее оформление деталей корпуса и их форма могут быть самыми разнообразными.

Материалом для изготовления деталей корпуса служит в основном древесина. Наружную поверхность корпуса подвергают зеркальному полированию. В связи с этим все детали, выступающие на поверхность, должны быть изготовлены из древесины, поддающейся полированию. Хорошо полируются лиственные породы древесины, имеющие плотное строение, такие, как орех, клен, груша, береза, ольха и т. д. В основном детали корпуса имеют большие размеры и на их изготовление идет много дорогостоящей древесины. Поэтому большинство деталей изготавливают из дешевых пород дерева — ели, сосны с последующей облицовкой (оклейкой) их тонкой фанерой из дорогой древесины, хорошо поддающейся полированию.

Детали больших размеров сделать из одной доски нельзя, поэтому их составляют из нескольких брусков, склеенных в щит.

Для устранения деформации деталей, облицованных фанерой, необходима выдержка, в течение которой должны быть выровнены внутренние напряжения, возникшие при склеивании щитов и фанеровании.

По данным НИИМПа уравнивание напряжений в щитах длится от 28 до 36 суток в хорошо вентилируемых помещениях с постоянной температурой 20—25° и влажностью воздуха 55—60%.

Дека рояля и пианино служит для усиления звуковых колебаний, воспринимаемых ею от струн. Это один из наиболее важных узлов любого инструмента. Совместно с корпусом дека придает звуку достаточную громкость, окраску и тембр. От деки при всех прочих равных условиях зависит качество звучания инструмента.

Дека (см. рис. 19) состоит из резонансового щита, опор для струн — штегов и ребер — рипок.

Резонансовый щит является основанием деки, его склеивают из отдельных дощечек резонансовой древесины хвойных пород — ели или кавказской пихты. Древесина для деки должна быть равнослойной, прямослойной, без сучков и других дефектов. Ширина годичных слоев от 1 до 4 мм. Дощечки в резонансовом щите располагают по диагонали — параллельно дискантовому штегу. Толщина щита колеблется от 8 до 11 мм. Формы и размеры щита деки определяются формой и размерами инструментов. У пианино форма деки прямоугольная, у рояля — крыловидная.

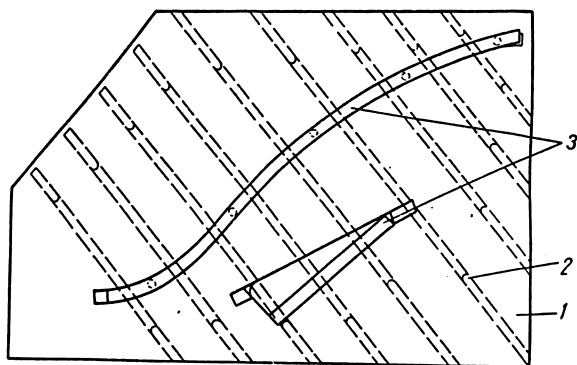


Рис. 19. Дека:
1 — резонансовый щит, 2 — рипки, 3 — штеги

Штеги являются опорами для струн, они передают колебания струн резонансовому щиту. В современных инструментах с перекрестными струнами устанавливают два штега — дискантовый и басовый. Их изготавливают из твердой древесины — бука, клена, что необходимо для создания жесткой опоры для струн. Кроме того, древесина штегов должна быть прочной и не раскалываться при вколачивании штифтов.

Размеры и форма штегов определяются длиной и планировкой струн. Дискантовый штег обычно имеет криволинейную форму, басовый — прямую или слегка вогнутую. В поперечном сечении штеги имеют форму прямоугольника.

По способу изготовления дискантовые штеги бывают выпиленные из предварительно склеенного щита и гнутые, изготовляемые склеиванием нескольких слоев фанеры с одновременным гнутьем по шаблону. Басовые струны расположены выше дискантовых, поэтому басовый штег делают на 30—35 мм выше дискантового. Штеги должны быть прочно приклеены к резонансовому щиту.

Рипки придают жесткость резонансовому щиту и передают звуковые колебания струн по всей площади деки. Вырабатывают

их из тех же материалов, что и резонансовый щит. Количество рипок на деках пианино 11—12, рояля — до 17. Размеры, форма и расположение рипок устанавливают на основании практических данных. На резонансовом щите их прикрепляют перпендикулярно к расположению годичных слоев. В поперечном сечении они имеют прямоугольную форму со слегка закругленной верхней поверхностью. Ширина рипок 20—24 мм, высота 15—25 мм.

Плоскость рипок, прилегающая к поверхности резонансового щита, выпуклая, что создает выпуклость деки (купола).

Для предохранения от влияния внешней среды и придания более красивого внешнего вида деку покрывают лаком.

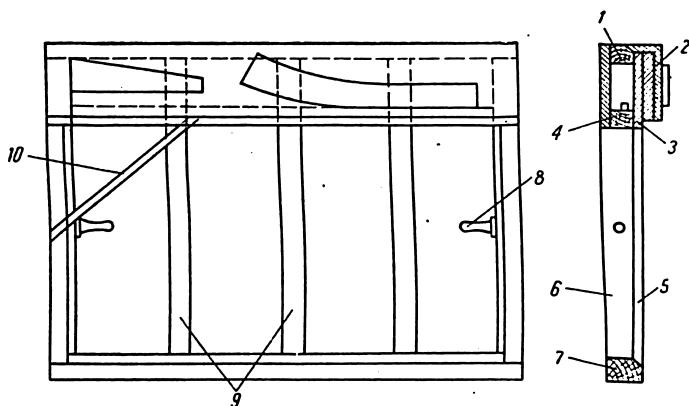


Рис. 20. Футор пианино:

1, 7 — верхняя и нижняя обвязки, 2 — колковая доска, 3, 5, 10 — опорные бруски под деку, 4 — средник, 6 — боковой распорный брусок, 8 — рукоятка, 9 — средний распорный брусок

Опорные конструкции пианино и роялей служат для укрепления деки, деталей корпуса и для натяжения струн.

Суммарное натяжение струн очень велико и составляет в современных инструментах 15—20 т, поэтому опорная конструкция должна быть достаточно прочной, способной выдерживать такую нагрузку.

К опорным конструкциям относят: футор, колковую доску (вибрельбанк) и металлическую раму, которые жестко соединены между собой.

Футор является частью корпуса и частью опорной конструкции. К нему крепят боковые стенки корпуса, колковую доску, деку и металлическую раму. Основное требование к футору — это прочность.

Футор пианино (рис. 20) представляет собой раму, состоящую из верхней и нижней обвязки, боковых распорных брусков, средних распорных брусков, средника, колковой доски, опорных брусков под деку и рукояток.

Верхнюю обвязку и распорные бруски изготавливают из древесины хвойных пород — ели, сосны, нижнюю обвязку — из березы. В ней закрепляют ролики для передвижения инструмента. Опорные бруски под деку и колковую доску вырабатывают из древесины твердых лиственных пород — бука и клена.

Колковая доска (вирбельбанк) служит для укрепления колков, при помощи которых натягиваются струны. Колки на доске должны быть прочно закреплены. Если они под действием натяжения струн будут изгибаться или поворачиваться, то точность настройки будет нарушаться — инструмент не будет держать строя. Такой инструмент не имеет никакой ценности и является браком. Поэтому качество исполнения и материал, идущий для изготовления колковой доски, имеют очень большое значение.

Древесина твердых лиственных пород — бук, клен, служащая для изготовления колковой доски, должна быть абсолютно здоровой, без дефектов. Толщина колковой доски — около 60 мм, поэтому ее изготовить из одной доски нельзя, так как она будет коробиться. Ее склеивают из нескольких рядов дощечек со взаимно-перпендикулярным направлением годичных слоев. Это повышает прочность и устойчивость колковой доски против коробления.

Колковая доска у пианино состоит из четырех слоев, из которых три — буковых (один продольный и два поперечных) и один — из ели. Колковую доску роялей склеивают из пяти, семи и восьми, и даже десяти слоев.

Верхний слой (щит) колковой доски располагают так, чтобы направление волокон древесины совпадало с направлением струн. В этом случае древесина имеет большое сопротивление смятию.

После склеивания щиты выдерживают 10—12 суток в помещении с влажностью 55—60% и температурой 18—20°.

В колковой доске просверливают отверстия диаметром на 1,2—1,3 мм меньше диаметра колка. Разница в диаметрах создает натяг, который необходим для натяжения струн.

Колки применяют стальные с вороненой или никелированной поверхностью и очень мелкой резьбой.

Боковые стенки закрывают корпус пианино с боков; их приклеивают к боковым брускам футора.

Металлическую раму соединяют с деревянной (футором) по краям при помощи нескольких крупных винтов. Дополнительно среднюю часть рамы укрепляют одним или двумя болтами, проходящими через деку.

Струнная одежда роялей и пианино имеет следующие характерные особенности. Для современных пианино характерно перекрестное расположение струн: струны басовой группы пересекаются со струнами дискантовой группы.

Группируют струны по так называемым хорам. В один хор входят струны, настроенные в унисон. Дискантовых струн в хоре три, а басовых — две или одна. Количество хоров соответствует количеству клавиш.

Каждая струна должна колебаться с определенной частотой. Рабочая длина струны определяется расчетом. Один конец струны закрепляют неподвижно на штифте, впрессованном в чугунную раму, второй конец — на колке (вирбеле), укрепленном с натягом в колковой доске. Струны опираются на два штега — басовый и дискантовый, через которые колебания струн передаются деке.

Клавишные механизмы роялей и пианино служат для передачи энергии пальцев музыканта струнам. Они состоят (рис. 21) из двух обособленных узлов: клавиатуры (I) и моло-

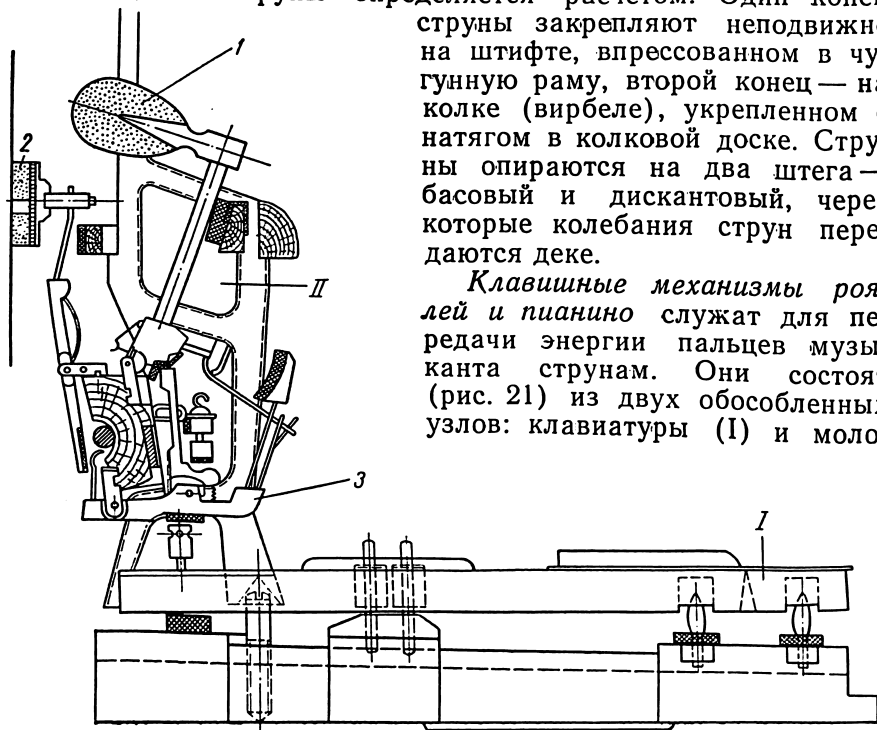


Рис. 21. Клавишный механизм пианино:

I — клавиатура, II — молоточковый механизм: 1 — глушитель, 2 — фигура, 3 — молоток

точкового механизма (II). От клавишного механизма зависят игровые качества инструмента, т. е. удобство и легкость исполнения сложных произведений.

Клавишный механизм должен удовлетворять следующим требованиям:

обеспечивать мгновенность передачи удара от клавиша к струне (удар пальцев по клавишам и возникновение звука должны быть одновременны);

передавать удар с различной силой в зависимости от желания пианиста;

обладать хорошей репетицией, т. е. способностью быстро повторять удар по одной и той же струне;

иметь минимальное сопротивление, т. е. быть легким, бесшумным; позволять при необходимости заглушать звуки, которые в данный момент не нужны;

быть прочным;

деформация деталей механизма, возникающая при колебании температуры и влажности воздуха в допустимых пределах, не должна нарушать нормальной работы всего механизма;

срок службы механизма должен соответствовать сроку службы всего инструмента, что составляет 30—50 лет (за исключением молотков, обтяжка которых изнашивается раньше).

Клавиатура пианино состоит из набора клавиш, укрепленных на опорной раме. Каждый клавиш предназначен для извлечения одной ноты, количество клавиш зависит от диапазона звучания.

По диапазону клавиатуры бывают от 5 до $7\frac{1}{4}$ октав с количеством клавиш от 61 до 88.

Каждый клавиш представляет собой рычаг первого рода с передним и задним плечами, качающийся в вертикальной плоскости. Усилие пианиста, приложенное к переднему плечу и направленное вниз, передается задним плечом вверх. Игровая часть клавиатуры, используемая пианистом для игры, имеет во всех пианино и роялях одни и те же стандартные размеры. Все клавиши группируют по октавам, в каждой октаве — двенадцать клавиш, из них семь белых и пять черных. Черные клавиши короче белых и расположены выше белых.

Клавиши изготовляют из древесины ели, липы, тополя тангентальной распиловки.

Переднюю часть белых клавиш облицовывают целлулоидом, костью, пластмассой, а черных — пластмассой или мореной древесиной груши черного цвета.

Все клавиши расположены на опорной, так называемой клавиатурной раме на суконных прокладках, которые в виде круглых шайб надеты на передние и средние штифты. Шайбы служат для заглушения стука клавиш. Клавиши в свою очередь свободно надеты на клавиатурные штифты. На нижней стороне передней части клавиш имеются продолговатые отверстия для передних штифтов, которые предохраняют клавиши от качания в горизонтальной плоскости.

Отверстия под средними и передними штифтами оклеены сукном, чтобы устранить возможный стук.

На заднем конце клавиш наклеен брусок (клец) из твердой древесины, используемой для укрепления пианета — детали, служащей для передачи усилий пианиста от клавиша механике.

Клавиатура различных моделей пианино и роялей имеет свои конструктивные особенности.

Молоточковый механизм пианино (см. рис. 21) состоит из трех основных узлов: фигуры, молотка и глушителя. Кроме этого, в механизме имеется ряд вспомогательных и крепежных деталей.

Все рычажные узлы укреплены на прочной деревянной балке, которая служит основой для всей механики.

Фигура передает полученное от пилота движение молотку и глушителю. Узел молотка состоит из кулачка, шультера, гаммерштиля и собственно молотка. Молоток изготавливают из древесины и оклеивают войлоком.

В узел глушителя входят рычаг с впрессованной металлической проволокой, кнопка и собственно глушитель. Назначение его заглушать звуки струн. Собственно глушитель представляет собой деревянную колодку, к которой приклеен мягкий войлок. Основную балку механики, молоточные бруски и упорный брусок глушителя укрепляют концами на деревянных или металлических стойках.

Работа клавишного механизма заключается в следующем: под действием пальца пианиста опускается передний конец клавиша, задний конец с пилотом идет вверх, поднимает фигуру, толкач подталкивает молоток и последний ударяет по струне.

Глубина опускания клавиша, так называемый *друг*, — величина стандартная и равна 9—10 мм. Величина хода молотка (расстояние от конца молотка в исходном положении до струны) равна 45—48 мм.

Основой современной конструкции клавишного механизма является сохранение соотношения между ходом молотка и ходом клавиша.

Педальный механизм предназначен для изменения силы звучания — ослабления или усиления его. Он состоит из системы рычагов, при помощи которых педали соединяются с клавишным механизмом. Педальный механизм управляется двумя педалями — правой и левой.

Для усиления звучания нажимают на правую педаль, в результате чего происходит одновременный подъем всех глушителей над струнами. При ослаблении звучания при нажатии левой педали молоточки приближаются к струнам (сокращается размах молотка в пианино) или смещается весь клавишный механизм в сторону (в роялях).

Ассортимент пианино и роялей. По внешней отделке пианино и рояли подразделяют на чернополированные (текстура древесины не видна) и светлополированные (с открытой текстурой). Корпуса светлополированных инструментов облицовывают древесиной красного дерева, палисандра, кавказского ореха и других ценных пород. Допускается имитация под цветные породы, облицовка пластиком, резьба по дереву, накладные рисунки из пластмасс, а также различные виды инкрустаций.

Пианино и рояли в зависимости от размеров, конструктивных особенностей, диапазона звучания выпускают различных моделей.

В настоящее время выпускаются пианино следующих моделей: уменьшенных габаритов (высотой до 1,2 м) — УЧ-3, Беларусь-3, С-10, С-12 и С-15 и нормальной высоты (от 1,2 до 1,6 м) — С-5, С-8, Рига-1, СРД-2, СРД-4, С-5ВК, С-8ВК.

Рояли подразделяются в основном на три типа: концертные, предназначенные для театров и концертных залов, — РС-3, РС-5, № 6, Рига, салонные — для музыкальных учебных заведений и небольших концертных залов — Латвия и РС-4 и кабинетные — для использования в домашних условиях.

В зависимости от внешнего оформления и отделки модели пианино и роялей подразделяют на разновидности. Каждой разновидности присваивается торговый номер — артикул.

Строй и настройка роялей и пианино. Пианино и рояли имеют 12-ступенный равномерно темперированный строй (в пределах одной октавы имеется двенадцать полутонов). Диапазон звучания пианино от 5 до $7\frac{1}{4}$ октав, рояля от 7 до $7\frac{1}{4}$ октав. Следовательно, пианино и рояли в $7\frac{1}{4}$ октав имеют 88 звуков (88 клавишей на клавиатуре), в 7 октав — 85 звуков (85 клавишей на клавиатуре) и т. д.

Таким образом, диапазон звучания пианино и рояля в $7\frac{1}{4}$ октав включает 88 звуков музыкальной системы. Каждая октава имеет название и буквенное обозначение.

Настройка пианино и рояля заключается в натяжении струн до получения определенной высоты тона в соответствии со строем.

В процессе изготовления пианино и рояли настраивают несколько раз (3—4 раза). Необходимость неоднократной настройки объясняется тем, что струны даже самого лучшего качества имеют свойство при натяжении вытягиваться, напряжение в них постепенно спадает. Это свойство называется релаксацией.

Процесс спадания напряжения в струнах длится примерно 15 суток, после чего у хороших струн он прекращается совсем, и струны держат строй.

Настройку пианино и рояля всегда начинают с первой октавы, с тона ля по камертону (440 колебаний в секунду). В этом хоре прежде всего настраивают первую струну слева, а затем в унисон — все остальные струны хора.

При настройке регулируют клавишно-молоточковый механизм.

Имеется много способов настройки всех тонов различных регистров (октав). Настройка требует специальных знаний и наличия у настройщика хорошего музыкального слуха.

При транспортировании инструментов точность настройки и регулировки может нарушиться, поэтому новый инструмент после доставки его на квартиру потребителя необходимо настроить и, если нужно, отрегулировать клавишно-молоточковый механизм.

Как уже было сказано выше, сила натяжения струн пианино и роялей достигает 16—20 т, что вызывает значительные напряжения в чугунной раме и деревянных деталях корпуса. Эти напряжения выравниваются постепенно и инструмент приходит в устойчивое состояние лишь по истечении значительного времени. Кроме того, от игры на новом инструменте постепенно уплотняются сукно и фальцы механизмов. Поэтому новый инструмент в течение первого года пользования необходимо не менее двух раз настраивать и регулировать.

Для настройки и регулировки пианино и роялей следует приглашать опытного мастера. Рекомендуется пользоваться услугами специальных организаций. Неумелая настройка и регулировка может вызвать серьезные дефекты в инструментах.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ УДАРНО-КЛАВИШНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

По качеству пианино и рояли, так же как и шипковые инструменты, должны отвечать требованиям РТУ РСФСР, чертежам, образцам и техническим характеристикам на каждую модель, которые являются обязательным дополнением к РТУ.

Детали роялей и пианино должны быть изготовлены из материалов, отвечающих требованиям технических условий. Применение других материалов допускается только в том случае, если они не ухудшают качество и внешний вид инструмента.

Древесина деталей не должна иметь дефектов, понижающих их механическую прочность. Требуется, чтобы комплект одноименных деревянных деталей был однородным по цвету древесины. Цвет тканей в одном комплекте и цвет одноименных деталей также должны быть одинаковыми.

Щитовые детали (узел) корпусов чернополированных пианино и роялей оклеивают с двух сторон фанерой, а светлополированных — еще дополнительно строганой фанерой из древесины ореха, красного дерева и других ценных пород.

Важно, чтобы соединение деталей и узлов при помощи клея или шурупов было прочным, а места клеевых соединений не имели потеков клея. Шурупы с плоской головкой должны быть завернуты заподлицо с плоскостью деталей или утоплены на глубину не более 1 мм.

От деревянных деталей инструментов, поверхность которых не подвергается окраске, лакированию и другой отделке, требуется, чтобы они были гладко отстроганы и отшлифованы по

7-му классу чистоты поверхности. Сколы, трещины и другие дефекты обработки не допускаются.

Поверхность чугуновой рамы перед бронзированием подготавливают; она должна быть гладкой, без вмятин и шероховатостей.

Верхнюю часть рамы отлакировывают по бронзе до блеска; нижнюю часть покрывают нитроэмалевой или масляной эмалевой краской. Покрытие краской не должно иметь потеков, пятен и царапин. Раму рояля лакируют по бронзе до блеска по всей поверхности.

Необходимо, чтобы металлические детали имели никелевое покрытие; заусенцы, вмятины, ржавчина, глубокие литейные раковины не допускаются. Детали, изготовленные из латуни, должны быть отполированы.

Верхняя и нижняя рамы пианино должны свободно сниматься. Зазор между стенками и торцовыми кромками верхней рамы — не более 2 мм с каждой стороны.

Кромка хорошо пригнанной клавиатурной крышки (клаппа) плотно прилегает к замочному бруску. Зазор между клавиатурной крышкой и бачками или стенками не более 2 мм с каждой стороны.

Замок должен быть врезан без зазоров и действовать безотказно.

Расстояние от ударной поверхности молотков до струн в исходном положении 45—48 мм. При ударе по струнам центры молоточков и средних линий соответствующих хоров должны совпадать. Асимметричность не должна быть более 2 мм. Удар должен производиться по всем струнам одного хора одновременно. При движении молотки не должны задевать друг друга.

От глушителей требуется, чтобы они работали безотказно. При нажатии на правую педаль они должны одновременно отходить от струн на одинаковые расстояния. Это расстояние составляет 5—7 мм.

При нажатии на левую педаль пианино молотки приближаются к струнам на величину, равную половине нормального расстояния. При нажатии на левую педаль рояля клавишный механизм должен смещаться так, чтобы одна струна в каждом хоре, за исключением однострунных хоров, освобождалась от удара молотка. При опускании и подъеме педалей не должно быть скрипа и стука.

Глубина опускания клавишей $10 \begin{smallmatrix} +1,0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$ мм. Ширина промежутков между белыми клавишами должна быть одинаковой и равной $1,3 \pm 0,2$ мм.

Необходимо, чтобы острые ребра клавишей в их игровой части были закругленными, боковые плоскости клавишей — гладкими и отшлифованными по 7-му классу. Статическое со-

противление клавиатуры пианино, определяемое путем наложения на конец клавишей соответствующего груза, должно плавно возрастать от 60 г в дискантовом регистре до 100 г в басовом, а для рояля — от 60 до 85 г.

Резонансовую деку покрывают светлым прозрачным лаком, не скрывающим текстуру древесины.

Лицевую поверхность белых и черных клавишей полируют до блеска. Целлулоид и пластмасса, которыми оклеивают клавиши одного и того же пианино или рояля, не должны иметь оттенков. Царапины, пятна, впадины, пузырчатость и другие дефекты обработки на лицевой поверхности клавишей не допускаются.

Задняя сторона футора инструмента должна быть прошпаклевана и окрашена краской.

Требуется, чтобы наружные лицевые поверхности пианино и роялей были блестящими, ровными, без волнистости: чернополированные — глубокого черного цвета; светлополированные — без закрытия текстуры древесины. Допускается матовая отделка. Царапины, пятна, прожоги, сетчатость пленки и другие дефекты поверхности не допускаются.

Пианино и рояли настраивают с помощью стандартного камертона (эталоны) для первой октавы, имеющего частоту колебаний 440 гц. Изменение силы звука по всему диапазону должно быть равномерным.

При приемке готовых инструментов проверяют их размеры, действие клавишного и педального механизмов, правильность строя, качество внешней отделки, игровые и акустические качества.

Игровые и акустические качества пианино и роялей проверяют высококвалифицированные музыканты-акустики.

Ежеквартально выборочным путем у 1% выпуска (но не менее 10 штук) роялей и пианино экспертный совет предприятия-изготовителя проверяет игровые и акустические качества.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА УДАРНО-КЛАВИШНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Каждое пианино и рояль на внутренней стороне клавиатурной крышки, под люпиром, должны иметь товарный знак, который выгравировывают, инкрустируют из латунных букв или прикрепляют в виде наклейки винтами.

Товарный знак содержит наименование предприятия-изготовителя или его условное наименование, присвоенное ему для маркировки изделий, например «Красный Октябрь», «Ростов-Дон», «Иваново» и т. д.

К каждому инструменту должны быть приложены паспорт и инструкция, содержащая краткие правила транспортирования,

Пользования инструментом и хранения. В паспорте указывают наименование предприятия-изготовителя, его адрес и подчиненность, наименование изделия, артикул, модель, номер изделия, РТУ и технической характеристики, дату выпуска, гарантийный срок (1 год). Фабричный номер пианино и рояля и номер артикула, указанные в паспорте, повторяют стойкой краской на верхней части чугунной рамы.

Как указывалось выше, рояли и пианино имеют значительный вес и сложную конструкцию с большим количеством хрупких и легкоповреждаемых деталей и механизмов. Наружная поверхность корпусов полирована. Все это требует соблюдения определенных правил упаковки, транспортирования и хранения.

Для упаковки пианино и роялей используют ящики из сухих досок толщиной 20 мм. Влажность досок не выше 18%. Соединение досок в щитах и щитов между собой должно быть плотным.

Крышки ящиков обивают с внутренней стороны картоном, шпоном, клееной фанерой или влагонепроницаемой бумагой. В ящике рояль прикрепляют тремя глухарями ко дну, а пианино — к задней стенке ящика. После упаковки крайние пояса ящиков обивают стальной упаковочной лентой или соединяют металлическими угольниками.

Ящики для упаковки различных моделей роялей и пианино имеют различные размеры.

В ящик вкладывают упаковочный лист с указанием предприятия-изготовителя, наименования изделия, артикула, номера ящика, даты упаковки и адреса получателя. Упаковочный лист подписывают упаковщик и контролер.

На ящике должны быть сделаны четкие надписи трафаретом или от руки: «рояль» («пианино»), «верх», «не кантовать», «боится сырости», «открывать» и нанесен силуэт рюмки (хрупкий груз).

К ящику должна быть прибита дощечка с адресом получателя и отправителя.

Глава VI

СМЫЧКОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

В эту группу инструментов входят скрипка, альт, виолончель и контрабас. Кроме того, имеются национальные смычковые инструменты, такие, как грузинский чанури, азербайджанский кеманча, узбекский гиджак и др.

В современном виде смычковые инструменты появились в XVI в., их предшественницей была виола, которая впервые

появилась в Италии в XV в. В XV—XVIII вв. скрипка распространилась по всей Европе. Наибольшего расцвета производство скрипок достигло в Италии в конце XVIII в., где возникли школы выдающихся скрипичных мастеров (Амати, Гварнери, Страдивари). Эти мастера создали инструменты, которые до настоящего времени считаются непревзойденными. Большую роль в совершенствовании смычковых музыкальных инструментов сыграли русские мастера Батов, Леман, Витачек, Подгорный.

Музыкальные смычковые инструменты предназначены для сольного, ансамблевого и оркестрового исполнения музыкальных произведений.

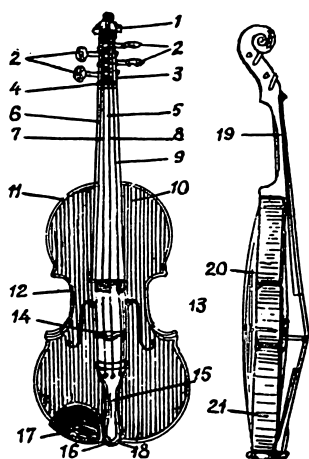


Рис. 22. Схема устройства скрипки:

- 1 — завиток, 2 — колки, 3 — колковая коробка, 4 — верхний порожек, 5 — гриф, 6 — струна соль, 7 — струна ре, 8 — струна ля, 9 — струна ми, 10 — верхняя дека, 11 — ус, 12 — боковой вырез (эс), 13 — резонаторное отверстие (эф), 14 — подставка, 15 — струнодержатель, 16 — пуговица, 17 — подбородник, 18 — нижний порожек, 19 — шейка, 20 — нижняя дека, 21 — обечайка

ХАРАКТЕРИСТИКА СМЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Скрипки

Конструктивное устройство скрипок. Скрипка (рис. 22) состоит из следующих основных частей: корпус, рукоятка с грифом, подгриф, подставка и струны.

Корпус состоит из верхней резонансовой деки, дна, обечаек, контр-обечаек и верхнего и нижнего клецов.

Дека является наиболее ответственной частью, ее склеивают из двух дощечек резонансовой ели. Дека имеет форму свода и разную толщину: в середине — наибольшую и по краям — постепенно уменьшающуюся.

Дно изготовляют из древесины клена или явора цельным или склеенным из двух половин. На деке имеются два резонаторных отверстия в форме латинской буквы f (эф), которые и называются эфами.

Обечайки вместе с верхним и нижним клецами и стойками образуют рамку корпуса. Для изготовления обечаек идет клен, а клец и стоек — ель. С внутренней стороны к обечайкам сверху и внизу приклеивают брусочки, называемые контр-обечайками, они придают рамке корпуса прочность и используются для приклеивания деки и дна. К деке с внутренней стороны у эфа приклеивают пружину, которая увеличивает сопротивление деки давлению струн и повышает ее резонансовые качества.

Внутри корпуса под правой ножкой подставки устанавливают вертикальную круглую стойку — «душку» из ели, которая передает колебания деки дну.

Рукоятку изготавливают из струйчатого клена или явора, она состоит из пятки, шейки и головки. Пятку вклеивают в паз, сделанный в верхней части корпуса. На шейку наклеивают *гриф* из мореной груши, эбенового и гренадильного дерева. Головка является продолжением шейки; в ней имеются отверстия для колков.

Подгриф — струнодержатель — служит для закрепления концов струн. Для его изготовления используют фенольные пластмассы, клен, граб и эбеновое дерево.

Подставка передает колебания струн деке и вместе с верхним порожком ограничивает рабочую длину струн. Вырабатывают ее из клена, явора радиальной распиловки.

У скрипки четыре *струны*: первая — металлическая, вторая — жильная, третья и четвертая — жильные обвитые.

Ассортимент скрипок. В зависимости от размеров скрипки выпускаются полномерные $\frac{4}{4}$ и маломерные $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$.

Полномерные инструменты (и смычки к ним) предназначены для взрослых исполнителей, а маломерные — для детей различного возраста.

В табл. 7 приведены размеры полномерных и маломерных скрипок.

Т а б л и ц а 7

Показатели	Размеры скрипок, мм			
	$\frac{4}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$
Общая длина	600	566	535	473
Длина корпуса	355	335	315	280
Высота »	62	58	54	49
Ширина грифа максимальная	43	40	39	34
» » минимальная	23	22	20	18
Длина мензуры	330	311	293	260

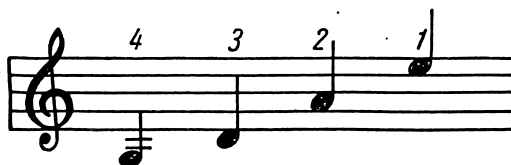
В зависимости от звуковых качеств и внешнего вида скрипки подразделяют на три класса: учебные II класса ($\frac{1}{8}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{4}$); учебные I класса ($\frac{4}{4}$) и сольные ($\frac{4}{4}$).

Учебные инструменты I и II классов должны иметь ровное звучание с хорошей тембровой окраской.

Сольные инструменты подвергают акустической доработке (настройке дек); по звуковым качествам они должны отвечать требованиям музыкантов-профессионалов. Скрипки особого звукового качества называют артистическими.

Класс скрипок $\frac{4}{4}$ определяют экспертные советы предприятий, состоящие из музыкантов-профессионалов, а скрипок $\frac{3}{4}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$ — отделы технического контроля предприятий-изготовителей.

Строй и настройка скрипок. Скрипки имеют квинтовый строй. Нотное изображение строя скрипки следующее:



Звучание первой открытой струны должно соответствовать ноте ми второй октавы.

Альты

Конструктивное устройство альтов. Альт по внешнему виду и конструктивному устройству подобен скрипке и состоит из тех же частей. Разница между этими инструментами в основном в размерах и строе.

Ассортимент альтов. В зависимости от звуковых качеств и внешнего вида альты подразделяют на учебные I и II классов ($\frac{4}{4}$) и сольные.

Альты I и II классов должны иметь ровное звучание всех струн с хорошей тембровой окраской. От сольных инструментов требуются высокие звуковые качества.

В табл. 8 приведены размеры альтов.

Таблица 8

Показатели	Размер альтов, мм
Общая длина	693
Длина корпуса	410
Высота »	72
Ширина грифа максимальная	46
» » минимальная	25
Длина мензуры	381

Строй и настройка альтов. Альт настраивают на квинту ниже, его первая открытая струна соответствует ноте ля первой октавы.

Нотное изображение строя альты:



Звуковой диапазон альтов от ноты до малой октавы до ноты до третьей октавы. Струны — жильные; две первые — гладкие, третья и четвертая — обвитые. Тембр альты — менее яркий, чем у скрипки, поэтому альт применяется в основном в оркестрах и струнных ансамблях.

Виолончели

Конструктивное устройство виолончелей. Виолончель по внешнему виду и конструктивному устройству аналогична скрипке и альту, но она примерно в два с половиной раза больше скрипки, на виолончели играют сидя, устанавливая инструмент на полу и выдвигая для этого из корпуса специальный штырь.

Ассортимент виолончелей. В зависимости от звуковых качеств и внешнего вида виолончели подразделяют на учебные I ($\frac{4}{4}$) и II классов ($\frac{1}{8}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{4}$) и сольные ($\frac{4}{4}$).

Класс виолончелей устанавливают так же, как и альтов и скрипок.

В табл. 9 приведены размеры виолончели.

Таблица 9

Показатели	Размеры виолончели, мм
Общая длина	1655
Длина корпуса	759
Высота »	174
Ширина грифа максимальная	59
» » минимальная	33
Длина мензуры	690

Строй и настройка виолончелей. Строй виолончелей на октаву ниже строя альты. Звучание первой открытой струны соответствует ноте ля малой октавы,

Строй виолончели:



Звуковой диапазон виолончелей от ноты до большой октавы до ноты ми второй октавы.

Струны жильные: две первые — гладкие, третья и четвертая — обвитые. Используют виолончель как сольный, ансамблевый и оркестровый инструмент.

Контрабасы

Конструктивное устройство контрабасов. Контрабас из всех смычковых инструментов является самым крупным. По внешнему виду и конструктивному устройству он аналогичен скрипке, альту и виолончели. Отличается от них размерами и строем. Играют на контрабасе стоя, выдвигая металлический штырь.

Ассортимент контрабасов. В зависимости от звуковых качеств и внешнего вида контрабасы подразделяют на учебные I ($\frac{4}{4}$) и II классов ($\frac{2}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{4}$) и сольные ($\frac{4}{4}$). Класс контрабаса определяют так же, как скрипок, альтов и виолончелей.

В табл. 10 приведены размеры контрабасов.

Таблица 10

Показатели	Размеры контрабасов, мм
Общая длина	2034
Длина корпуса	1151
Высота »	270
Ширина грифа максимальная	94
» » минимальная	40
Длина мензуры	1070

Строй и настройка контрабасов. Строй контрабаса квартный. Нотное изображение строя:



Звучание первой открытой струны соответствует ноте соль большой октавы. Звуковой диапазон — от ноты ми контроктавы до ноты си-бемоль малой октавы.

Струны жильные: две первые — гладкие, третья и четвертая — обвитые. Натяжение струн регулируют металлической колковой механикой.

Гиджак

Этот смычковый музыкальный инструмент имеет широкое распространение у узбеков, таджиков и туркмен.

Гиджак состоит из корпуса, шейки с грифом, колковой головки, колков, верхнего порожка, струн, подставки под струны, кожаной мембраны, соединительного штыря и ножки для упора.

Корпус сферической формы изготавливают из тыквы, кокосового ореха или выдалбливают из дерева, деку (мембрана) — из кожи или пузыря. На народном гиджаке три струны, строй квартный, диапазон $2\frac{1}{2}$ октавы. Реконструированный узбекский гиджак имеет четыре струны и квинтовый строй, диапазон четыре октавы.

Гиджак входит в состав национальных ансамблей и применяется как сольный инструмент.

Кеманча

Смычковый музыкальный инструмент кеманча распространен в Азербайджане, Армении и Грузии, а также в странах Среднего и Ближнего Востока.

Корпус деревянный формы кокосового ореха, дека из тонкой змеиной, рыбьей кожи или пузыря. Шейка круглая в сечении длинная, из дерева. Опорная ножка металлическая.

Кеманча бывает двух-, трех- и четырехструнная.

Играют на кеманче сидя, ставя ножку инструмента на колени или пол. Волос на смычке исполнитель натягивает пальцами правой руки. Общая длина инструмента 850—900 мм.

Применяется как сольный, ансамблевый и оркестровый инструмент.

Смычки

Качество смычка, с помощью которого приводятся в колебание струны и извлекается звук, для музыканта-исполнителя имеет большое значение. Смычок (рис. 23) представляет собой слегка изогнутую деревянную трость, на которой натянут волос.

Для натяжения волоса служит колодочка с винтом и гайкой. Трость изготавливают из древесины граба или фернамбука, коло-

дочку, головку натяжного винта и накладку головки — из фенопласта. Волос используется конский белого или черного цвета. Количество волос в пучке должно быть 130 ± 10 .

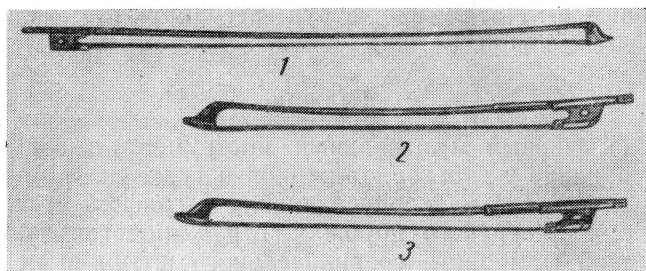


Рис. 23. Смычки:
1 — скрипичные, 2 — виолончельные, 3 — контрабасовые

Смычки по назначению подразделяют на учебные I (фернамбуковые точеные) и II классов (грабовые точеные), а также сольные (грабовые, фернамбуковые выпиленные).

Размеры смычков для различных инструментов приведены в табл. 11.

Таблица 11

Виды инструментов	Общая длина	Длина трости	Стрела прогиба	Диаметр трости у коло- дочки
	мм			
Скрипки и альты:				
4/4	740	725	18	9,8
3/4	665	650	15	9,8
2/4	615	600	14	9,5
1/4	565	550	13	9,5
1/8	515	450—500	12	9,5
Виолончели:				
4/4	710	695	18	10,5
3/4	690	675	17,5	10,5
2/4	630	615	17	10,5
1/4	610	595	15	10,5
1/8	590	575	13	10,5
Котрабасы:				
4/4	745	695	24	14,4
2/4	620	570	19	13,5
Допуск для всех видов инструментов				
	+4	+4	+4	+1

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СМЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Проверке подвергают каждый инструмент в отдельности. Тщательность обработки деталей и их сборки проверяют внешним осмотром.

Требуется, чтобы все соединения были плотными и прочными, без щелей и перекосов (потеки клея в местах соединения не допускаются), детали подобраны по цвету и текстуре. Деки и донья скрипок и альтов склеены не более чем из двух дощечек, виолончелей — не более чем из четырех дощечек, контрабасов — не более чем из шести; наружные поверхности всех деталей тщательно отшлифованы.

Гриф должен быть равномерно и глубоко проморен в черный цвет. Отделка — прозрачная, не закрывающая текстуру древесины, ровная, без потеков, пятен и царапин. Колки, подставки и душки смонтированы без зазоров в местах соединений. Душка установлена перпендикулярно по отношению к деке и дну, сзади правой ножки подставки на расстоянии примерно 2 мм от нее. Колки должны прочно удерживать натяжение струн в соответствии со строем инструмента.

В целом монтаж и подгонка подставки, душки, постановка колков и колковой механики, натяжение струн должны обеспечивать чистоту звучания инструмента во всех позициях и удобство игры на нем.

От смычков требуется, чтобы они были прочными, упругими и прямолинейными. Колодочка — плотно пригнана, винт колодочки должен обеспечивать равномерное натяжение волоса. Поверхность трости гладкая, покрыта прозрачным или цветным лаком; потеки лака, неравномерная отделка, пятна и царапины не допускаются.

Волос должен быть подобран по цвету и равномерно расположен по длине трости.

Звуковые качества инструментов проверяют путем проигрывания.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА СМЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Каждый инструмент на внутренней стороне дна под басовым эфом, а смычки — на боковой стороне трости около колодочки должны иметь товарный знак или производственную марку предприятия-изготовителя.

К каждому инструменту прилагается паспорт и инструкция по пользованию и хранению. Содержание паспорта и инструкции то же, что и для других, ранее рассмотренных инструментов.

Инструменты упаковывают в бумагу или вкладывают в коробку. Смычки завертывают в бумагу пачками по 5 шт. и пе-

связывают шпагатом или лентой. Иногородным потребителям инструменты и смычки, завернутые в бумагу, отгружают в ящиках, которые должны быть изготовлены по техническим условиям на тару для музыкальных инструментов. Свободные места в ящиках плотно заполняют древесной стружкой, бумагой или другими мягкими прокладочными материалами влажностью не более 15%.

В ящик вкладывают упаковочный лист, в котором указывают: предприятие-изготовитель, его местонахождение и подчиненность, наименование изделия и номер артикула, номер РТУ, количество инструментов, дату упаковки, гарантийный срок хранения.

Глава VII

ЯЗЫЧКОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

В группу язычковых музыкальных инструментов входят гармонии различных видов. Наибольшее распространение в СССР получили портативные ручные гармонии с мехом. Гармонии с ручным мехом впервые появились в Австрии в начале XIX в. В Россию гармонии были завезены вскоре после их появления. Конструкция гармоний подверглась значительным изменениям. Русские мастера стремились создать такую конструкцию гармонии, которая по звуковым и техническим качествам соответствовала бы характеру русской народной песни. В связи с этим в различных местностях гармонии получили свои особые конструктивные формы и названия (тульские, саратовские, череповецкие, касимовские, сибирские, азиатские и т. д.).

Большая заслуга по совершенствованию конструкции гармоний принадлежит тульскому гармонисту Белобородову, который организовал производство гармоний. В 1861—1862 гг. им была сконструирована гармонь с полной хроматической гаммой. Белобородов является первым гармонистом, игравшим на своих инструментах по нотам. В 1880 г. им было издано первое пособие для игры на гармонии.

В настоящее время промышленность выпускает три основных типа: гармонии, баяны и аккордеоны.

Гармонии — это инструменты, строй которых основан на неполной диатонической гамме. Они имеют два ряда клавишей в правой клавиатуре. Предназначены для исполнения несложных музыкальных произведений и песен.

Баяны и аккордеоны имеют звукоряд, построенный на основе хроматической гаммы, — двенадцатиступенный равномерно темперированный. Они имеют три, четыре и пять рядов

клавишей в правой клавиатуре. Аккордеоны имеют рояльную клавиатуру. Это наиболее совершенные инструменты, на которых можно исполнять более сложные произведения.

Правая клавиатура гармоний, баянов и аккордеонов служит для воспроизведения основной мелодии, левая — для аккомпанемента.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЗЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Конструктивное устройство гармоний, баянов и аккордеонов. Различные гармонии, баяны (рис. 24) и аккордеоны имеют сходную конструкцию и одноименные узлы и детали. Они состоят из большого количества деталей, изготавливаемых из древесины, металла, кожи, пластмассы, картона и т. д. Современные баяны и аккордеоны состоят примерно из 2000 деталей. В процессе производства детали объединяют в узлы (части) изделия, из которых собирают готовый инструмент.

Основными узлами гармоний являются: гриф с клавиатурой, корпус, состоящий из правой и левой коробок, меховая камера, правая и левая механика, резонаторы и голосовые планки с язычками. Каждый узел имеет определенное конструктивное устройство и назначение.

Гриф, или ручка, правой крышки корпуса служит для размещения клавишей. У баянов и гармоний он представляет собой массивную планку с прорезями для клавишей, а аккордеонов — широкую, плоскую доску, на которой, как у рояля, расположены клавиши.

Клавиатура грифа состоит из следующих деталей: клавишей, голосовых клапанов, клавишных проводов, подклеек под голосовые клапаны, клавиатурных пружин, клавиатурной оси, пуговиц и подклеек под пуговицы. Клавиши — это рычаги, с помощью которых открывается доступ воздуха к одному или нескольким язычкам. На одном конце клавиша укреплена пуговица или кнопка, на другом — клапан. Нижнюю поверхность клапанов оклеивают лайкой, что повышает герметичность закрывания отверстий деки и уменьшает стук клапанов о деку. Клавиатура для левой руки расположена на боковой стороне левой крышки. Для изготовления грифа применяют древесину березы, бука, клена и ольхи. Клавиши и провода вырабатывают из стали или дюралюминия, клавиши аккордеонов и кнопки — из пластмассы.

В корпус гармонии входят правая и левая коробки, соединенные между собой мехом. Правая коробка состоит из двух вертикальных, двух горизонтальных стенок и перегородки с отверстиями (деки мелодии); левая коробка — из двух вертикальных стенок, двух горизонтальных стенок и перегородки с отверстиями (басовой деки).

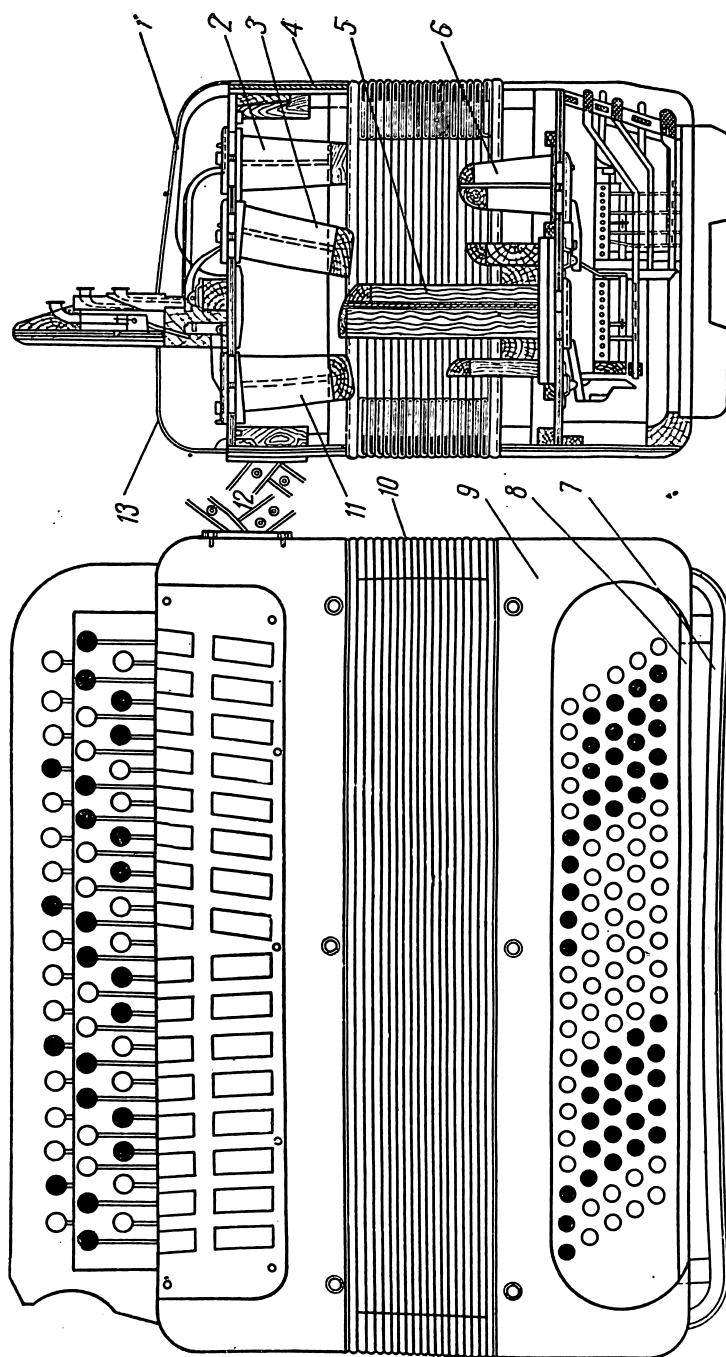


Рис. 24. Байан (разрез):

1 — сетка мелодии передняя, 2 — резонатор мелодии 1-го ряда в сборе, 3 — резонатор мелодии 2-го ряда в сборе, 4 — крышка правая, 5 — резонатор баса в сборе, 6 — резонатор аккомпанемента в сборе; 7 — ремень левой руки, 8 — сетка басовая, 9 — левая крышка, 10 — мех, 11 — резонатор мелодии 3-го ряда в сборе, 12 — ремень правой руки, 13 — сетка мелодии задняя

В коробках корпуса расположены клавишные механизмы, резонаторы и голосовые планки с язычками.

Стенки коробок изготавливают из древесины березы, бука, клена, ольхи. С наружной стороны коробки облицовывают целлулоидом или украшают инкрустацией из перламутра или пластмассы.

Деки представляют собой пластины из березовой или ольховой клееной фанеры с отверстиями для прохода воздуха. С наружной стороны эти отверстия закрывают клапанами. С внутренней стороны напротив отверстий находятся язычки и резонаторы (входные камеры). Деки не являются резонаторами, как у других инструментов, они выполняют функции перегородок.

Правую и левую коробки с наружной стороны закрывают сетками, имеющими вид решеток.

Мех соединяет правую и левую коробки корпуса, образуя герметичную камеру, служащую для создания необходимого давления воздуха на голосовые язычки.

Мех вырабатывают из картона и оклеивают с обеих сторон тканью: внутри — ситцем или коленкором, снаружи — сатином или шелком. Складки меха образуют так называемые барионы, которые дополнительно оклеивают дерматином. Для прочности углы складок окантовывают металлическими пластинками.

Меховая камера соединяется с правой и левой коробками при помощи рамок. При сжимании или разжимании меха воздух выходит из камеры или поступает внутрь через отверстия в деках и приводит в колебание язычки.

Правый и левый клавишные механизмы представляют собой систему рычагов, служащих для подъема одного или нескольких клапанов при нажиме на кнопку или клавиш. Левый клавишный механизм имеет более сложную конструкцию. При нажиме на одну кнопку открываются один или несколько клапанов и воздух поступает к соответствующим язычкам. Одновременное колебание нескольких язычков создает аккорд. Наибольшее распространение имеет так называемая валиковая система левого механизма, в которой подъемом клапанов управляет поворотный валик. При нажиме одной кнопки валик поворачивается и открывает несколько клапанов. Количество валиков в левой клавиатуре соответствует числу аккордов. Следовательно, в зависимости от того, какие клапаны поднимаются от действия той или иной кнопки на инструменте, возникают те или иные созвучия.

Для усиления звука и изменения тембра гармоний, баянов и особенно аккордеонов механизм часто снабжают дополнительными переключателями (регистрами), позволяющими включать дополнительные язычки на октаву выше или ниже.

Резонаторы и голосовые планки с язычками оказывают основное влияние на звуковые качества инструментов.

Резонаторы представляют собой деревянные бруски с перегородками, образующими отдельные камеры. Их изготавливают из древесины ели, липы, березы.

Камеры резонаторов оказывают влияние на образование отдельных тонов звуков, поэтому они должны иметь определенные размеры. Снаружи камеры резонаторов закрываются голосовыми планками с проемами, в которых укреплены язычки.

Обычно против каждой камеры в проеме голосовой планки с противоположных сторон укрепляют два язычка. При сжатии меха работает один язычок, при растяжении — другой. Эти язычки могут быть настроены в унисон или на различную высоту звука. Общее количество язычков зависит от диапазона инструмента.

Различные язычки под действием струи воздуха должны колебаться с различной частотой и создавать звук определенной высоты. Язычки изготавливают из стальных пластинок различных размеров. Чем длиннее и толще язычок, тем частота его колебаний меньше, а звук ниже и, наоборот, чем короче и тоньше язычок, тем частота его колебаний больше, а звук выше. Следовательно, разница в высоте звуков регулируется длиной и толщиной язычков.

Как уже было сказано выше, при нажиме на один клавиш правой клавиатуры могут звучать одновременно один, два или три язычка, поэтому инструменты могут быть одноголосные, двухголосные и трехголосные.

Ассортимент гармоний, баянов и аккордеонов. В зависимости от количества клавишей в правой клавиатуре, кнопок в левой клавиатуре, одновременно звучащих язычков при нажиме одного клавиша и наличия регистров гармонии, баяны и аккордеоны выпускаются различных типов.

Гармонии в настоящее время изготавливают трех типов: венские, хромки и национальные.

Венские гармонии (рис. 25) имеют два ряда клавишей: для правой руки (23 клавиша) и два ряда для левой руки (12 клавишей). Венки могут быть с русским и немецким строем. В гармониях с русским строем более высокие звуки извлекают, сжимая мех, а в гармониях с немецким строем — разжимая мех.

Эти гармонии выпускают двухголосными, имеющими основную тональность соль мажор и трехголосными, имеющими основную тональность соль мажор или си мажор.

Гармонии хромки (см. рис. 25) по внешнему виду почти ничем не отличаются от венской гармонии. Различие в основном заключается в том, что на хромках звук от перемены направления движения меха при нажиме клавишей и кнопок

по высоте не меняется. Хромки имеют два ряда клавишей для правой руки (23 или 25) и два или три ряда кнопок для левой руки (12 или 25). Изготавливают хромки двухголосные, трехголосные и четырехголосные. Для трехголосных и четырехголосных хромок характерны регистровые переключатели.

Звуковой диапазон правой клавиатуры может быть от ноты ля малой октавы до ноты фа-диез третьей октавы; от ноты соль малой октавы до ноты ми третьей октавы; от ноты соль малой октавы до ноты соль третьей октавы или от ноты фа малой октавы до ноты фа третьей октавы.

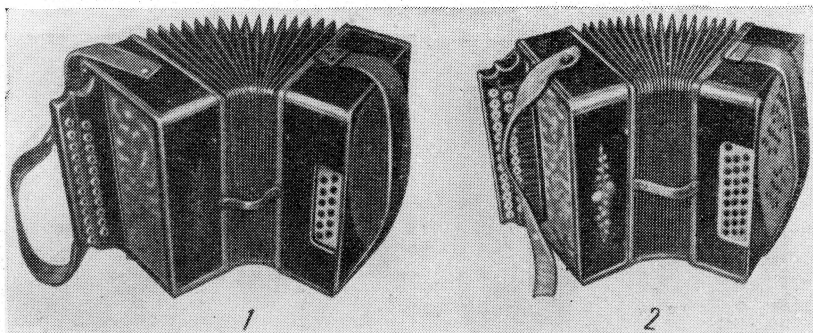


Рис. 25. Гармонии: венская (1) и хромка (2)

Национальные гармонии имеют один ряд клавишей на правой клавиатуре (12, 14 или 18) и кнопки на левой (3, 8 или 12). Гармонии изготавливают двухголосные, трехголосные и шестиголосные. При сжимании и разжимании меха, как у венки, возникает звук различной высоты.

Звуковой диапазон от ноты ля малой октавы до ноты ми второй октавы; от ноты соль малой октавы до ноты соль третьей октавы; от ноты фа малой октавы до ноты фа-диез третьей октавы; от ноты соль малой октавы до ноты ре третьей октавы; от ноты фа малой октавы до ноты до третьей октавы или от ноты ля малой октавы до ноты фа третьей октавы.

Баяном (рис. 26) называется ручная гармония наиболее совершенного типа, у которой клавиатура и звукоряд построены на хроматической гамме. Строй баяна — двенадцатиступенный равномерно темперированный.

Баяны изготавливают с 37, 43, 50, 52, 56 и 58 клавишами мелодии (в правой клавиатуре) и с 60, 80, 100 и 120 кнопками аккомпанеента (в левой клавиатуре).

Баяны бывают одноголосные, двухголосные и трехголосные с регистровыми переключателями и без них.

Звуковой диапазон мелодии: от соль большой октавы до ми четвертой октавы; от соль-диез большой октавы до ре-диез четвертой октавы; от ля большой октавы до ре-диез четвертой октавы; от ля-диез большой октавы до до-диез четвертой октавы; от фа малой октавы до соль-диез четвертой октавы; от фа малой октавы до фа-диез четвертой октавы; от до-диез малой октавы до соль третьей октавы; от ми малой октавы до ми третьей октавы.

Аkkордеоны (рис. 27) имеют двенадцатиступенный равномерно темперированный строй и фортепьянную правую клавиатуру. Одинаковое расположение клавиатуры на аккордеонах и

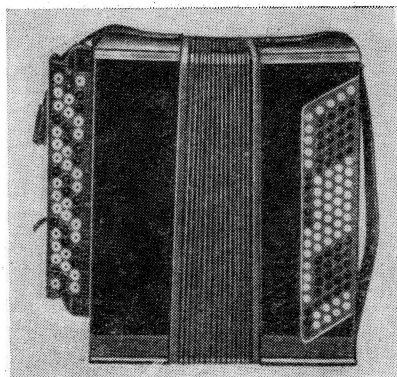


Рис. 26. Баян

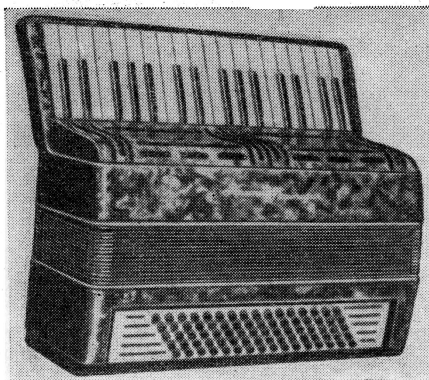


Рис. 27. Аккордеон

фортепьяно делает этот инструмент весьма доступным для музыкантов, играющих на пианино и рояле. Аккордеоны предназначены для сольного, ансамблевого и оркестрового исполнения музыкальных произведений.

В правой клавиатуре аккордеоны имеют 26, 32, 34, 37 и 41 клавишей, в левой клавиатуре — 32, 40, 60, 80, 96 и 120 клавишей. Они бывают двухголосные, трехголосные; с двумя, пятью и одиннадцатью регистрами в мелодии и с двумя и шестью регистрами в аккомпанементе. Звуковой диапазон правой клавиатуры аккордеонов приведен в табл. 12.

Звуковой диапазон левой клавиатуры аккордеонов, т. е. одновременное звучание язычков в четырех или пяти октавах, — от ноты соль или ля-диез контроктавы.

Корпуса гармоний и баянов могут быть прямоугольной формы или иметь округленные ребра и углы. Корпуса аккордеонов имеют только округленные ребра и углы.

Размеры гармоний, баянов и аккордеонов даны в табл. 13.

Таблица 12

Модель аккордеона	Звукоряд	
	основной	дополнительный (в сторону понижения)
41×120-IV-11/6	От ноты фа малой октавы до ноты ля третьей октавы	От ноты фа большой ок- тавы до ноты ми малой октавы От ноты ля-диез третьей октавы до ноты ля четвер- той октавы
41×120-III-5/2	От ноты фа малой октавы до ноты ля третьей октавы	От ноты фа большой октавы до ноты ми малой октавы
37×96-III-5/2	От ноты соль малой октавы до ноты соль третьей ок- тавы	От ноты соль большой ок- тавы до ноты фа-диез ма- лой октавы
34×80-III-5/2	От ноты соль малой октавы до ноты ми третьей ок- тавы	От ноты соль большой ок- тавы до ноты фа-диез ма- лой октавы
34×80-III-5	От ноты соль малой октавы до ноты ми третьей октавы	От ноты соль большой ок- тавы до ноты фа-диез ма- лой октавы
26×40-III-5	От ноты си малой октавы до ноты до третьей ок- тавы	От ноты си большой октавы до ноты ля-диез малой октавы
26×40-III-2	От ноты си малой октавы до ноты до третьей октавы	От ноты си большой октавы до ноты ля-диез малой октавы
26×32-II	От ноты си малой октавы до ноты до третьей ок- тавы	От ноты си большой октавы до ноты ля-диез малой октавы

Таблица 13

Марка	Ширина	Высота	Длина в сжатом состоянии
	мм		
Г-23×12 Г-25×25 Б-55×100	} От 170 до 195	От 295 до 340	От 290 до 320
Б-52×100 Б-50×100			
Б-43×80 Б-37×60			
А-41×120-IV А-41×120-III	} От 190 до 212	От 475 до 487	От 400 до 425
А-37×96-III А-34×80-III			
А-26×40-III А-26×32-II			
	} От 185 до 200	От 387 до 450	От 400 до 425
	} От 170 до 195	От 325 до 375	От 375 до 412

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЯЗЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Качество инструментов должно удовлетворять следующим основным требованиям.

Соединение всех деталей прочное и герметичное, в местах соединений — без потеков клея. Детали внутри корпуса — гладко выстроганы и отшлифованы. Движение всех клавишей, клапанов, рычагов, толкателей и валиков — легкое, плавное, бесшумное.

Необходимо, чтобы клавиши правой клавиатуры не перемещались относительно клавиатурной оси в продольном направлении. Радиальные зазоры между кнопками толкателей и отверстиями басовой накладки должны быть не более 0,5 мм.

Клапаны плотно прилегают к декам, перекрывая отверстия не менее чем на 2 мм по всему периметру. Нажатие клавиша и подъем клапана должны быть одновременными: западание клавишей или толкателей не допускается. Высота подъема средних точек клапанов каждого ряда должна быть одинаковой и равна 5 мм — для гармоний и 7 мм — для баянов и аккордеонов. Усилие, необходимое для нажатия клавиша или толкателя клавиатуры, должно быть (в г) не более: для клавишей правой клавиатуры баянов и аккордеонов 130, гармоний — 160; толкателей левой клавиатуры баянов и аккордеонов 230, гармоний — 280.

Необходимо, чтобы меховая камера состояла из 13—17 барионов, глубина которых 26—30 мм. Меховая камера должна быть эластичной, легко растягиваться и сжиматься. Наружные поверхности меховой камеры — гладкие и чистые, без морщин, пузырей и следов клея. Цвета тканей, применяемых для оклеивания, гармонируют с цветом отделки корпуса.

От наружных поверхностей гармоний и баянов, оклеенных целлулоидом или отделанных лаками и политурами, требуется, чтобы они имели ровный глянец. Царапины, пятна, отслоения, пузырчатость и другие аналогичные дефекты поверхности не допускаются.

Поверхность аккордеонов, оклеенная художественным целлулоидом, должна быть с ровным глянцем и не иметь дефектов, перечисленных для гармоний и баянов. Пуговицы и кнопки клавиатур должны быть однообразными по цвету, качеству отделки и располагаться по рядам в одной плоскости.

Пуговицы и кнопки, соответствующие тонам, имеют белый цвет, полутонам — черный цвет. Сетки гармоний с внутренней стороны оклеивают сетчатой тканью различных светлых тонов, сетки баянов и аккордеонов — тканями из искусственного шелка или капронового волокна. Ткани сеток не должны быть загрязнены лаком или клеем.

Торцы и прорезы рисунков сеток чистые, гладкие, без отщепов и других механических повреждений.

Гармонии, баяны и аккордеоны настраивают по камертону ля первой октавы. Допускается настройка язычков, расположенных в правой клавиатуре, — с «разливом». Величина «разлива», т. е. отклонение от номинальной частоты колебаний, должна изменяться равномерно по всему диапазону от 1 *гц* в большой октаве до 10 *гц* в четвертой октаве.

Качество внешней отделки устанавливают путем визуального осмотра. Наружные размеры проверяют стандартными измерительными инструментами; при этом измерению подвергают 10% инструментов от принимаемой партии, но не менее двух изделий.

Действие клавиатурных механизмов проверяют путем проигрывания, герметичность — специальным прибором или органолептически (если при растяжении и сжатии меховой камеры нет заметной утечки воздуха, то камера считается нормальной герметичности).

Правильность строя определяют с помощью стандартного камертона (эталоны) ля первой октавы путем нажима на клавиш, соответствующий тону ля. Игровые и акустические качества гармоний, баянов и аккордеонов проверяют экспертные советы предприятий-изготовителей ежеквартально, отбирая 0,3% инструментов от квартального выпуска, но не менее 50 шт.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА ЯЗЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Гармонии, баяны и аккордеоны должны иметь производственную марку или товарный знак предприятия-изготовителя. Марку или товарный знак ставят на внутренней плоскости сетки или внешней плоскости правой деки. Содержание марки то же, что и у других инструментов.

Художественно выполненный товарный знак или условное название инструмента, например «Аккорд», «Шуя», помещают на внешней плоскости правой сетки или на передней стенке корпуса инструмента. В этом случае на внешней плоскости верхней планки крепления ремня для левой руки или на другой наружной детали указывают гравировкой или тиснением наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность и местонахождение.

К каждому инструменту прилагается паспорт и инструкция по пользованию и хранению. Содержание паспорта и инструкции такое, как и для других инструментов. Номер гармонии, баяна и аккордеона, указанный в паспорте, наносят также клеймением или штемпелеванием на нижнем торце грифа на внешней плоскости правой деки.

Каждый инструмент завертывают в бумагу и укладывают в футляры. Допускается укладка гармоний в коробки из картона.

Иногородним потребителям гармонии, баяны и аккордеоны, упакованные в футлярах или коробках, отгружают в ящиках или контейнерах.

Глава VIII

ДУХОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Духовыми музыкальными инструментами называются цилиндрические или конические трубы из металла, дерева или иного материала, дающие возможность извлекать музыкальные звуки.

Человек очень рано заметил свойство труб издавать звуки, высота которых изменяется в зависимости от их длины. Возникновение духовых инструментов относится к глубокой древности. Родиной духовых инструментов является Восток (Китай, Индия, Египет). При раскопках египетских пирамид найдены примитивные духовые музыкальные инструменты, изготовленные за 2000 лет до нашей эры, т. е. более 4000 лет назад. Древние духовые инструменты изготовлялись из костей и рогов животных и обожженной глины. Эти инструменты были крайне бедны по звуку, так как изменение высоты звука в них было возможно лишь за счет передувания. В каменном веке появились свирели из тростника и дерева с цилиндрическими или коническими каналами. У этих инструментов уже имелись отверстия, которые можно было закрывать пальцами, что давало возможность изменять длину трубки и получать звуки различной высоты. Это был шаг вперед в развитии и совершенствовании духовых музыкальных инструментов.

Постепенно трубы из костей, рогов и глины были заменены духовыми инструментами из дерева и металла (меди). Несмотря на то, что в настоящее время многие инструменты из группы деревянных изготавливают из металла и пластмассы, деление духовых инструментов на медные и деревянные осталось.

В дореволюционной России фабричного производства духовых инструментов не было. Поставщиками духовых инструментов были крупные и мелкие кустарные мастерские и заграничные фирмы, которые не могли удовлетворить быстро растущий спрос на эти инструменты.

До 1926 г. единственным предприятием, изготавливавшим духовые музыкальные инструменты, была фабрика КУЖД в Ле-

нинграде. В 1926 г. была организована фабрика духовых музыкальных инструментов в Москве, а в 1928 г. — в Киеве.

У духовых музыкальных инструментов образование звука происходит в результате вибрации частиц воздуха, наполняющего внутреннюю полость трубы. Частицы воздуха колеблются под влиянием вдувания ртом сжатой струи воздуха. Частота колебаний частиц воздуха в трубе инструмента зависит от длины звуковой волны, образующейся в вибраторе, а следовательно, от длины самой трубы. Чем длиннее труба, а вместе с нею и звуковая волна, тем реже колебания и тем ниже звук. Особенностью звуковой волны в воздушном вибраторе является ее способность разделяться на любое число равных между собой частей. В звуковой волне частота колебаний увеличивается во столько раз, на сколько долей разделилась эта волна. При изменении частоты колебаний изменяется высота издаваемого звука. На основании этого принципа и конструируются различные музыкальные духовые инструменты.

Духовые инструменты имеют двенадцатиступенный равномерно темперированный строй, предназначены для сольного, ансамблевого и оркестрового исполнения музыкальных произведений.

Сигнальные духовые инструменты имеют семиступенный натуральный звукоряд (строй) и служат главным образом для подачи различного рода сигналов.

Как уже указывалось, в зависимости от материала, из которого изготовлены духовые инструменты, их делят на две группы: деревянные и медные.

К деревянным относятся флейта, кларнет, гобой, английский рожок и фагот, к медным — труба, валторна, тромбон, саксгорн, сигнальный горн и саксофон.

В зависимости от способа извлечения звука (способа возбуждения вибрации воздуха), конструктивных и других особенностей музыкальные духовые инструменты подразделяются на амбушурные, лабиальные и язычковые.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДУХОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Амбушурные духовые инструменты

Амбушурными называют инструменты, при игре на которых воздух вдувается в мундштук через напряженные губы музыканта (амбушуром называется совокупность мышц рта и лица, управляющих губами при извлечении звука из духовых инструментов). В зависимости от конструктивного устройства, технических возможностей, размеров и настройки амбушурные инструменты подразделяют на группы: саксгорны, валторны, трубы, цуг-тромбоны и сигнальные.

Саксгорны

Конструктивное устройство саксгорнов. Саксгорны представляют собой трубу, расширяющуюся от мундштука конусообразно на всей длине и у раструба. В последней трети длины труба имеет уже весьма значительную ширину. Внешние очертания корпуса саксгорнов овальные, без резких изгибов. Такое устройство придает звучанию инструмента известную полноту, мягкость и певучесть.

Конструктивно различные разновидности саксгорнов аналогичны и состоят из следующих основных частей: мундштука, корпуса и голосовой машинки.

Мундштук представляет собой чашеобразный патрубок с внутренней вытачкой. Мундштук и губы музыканта формируют звук и определяют тембр инструмента, поэтому для различных инструментов применяют мундштуки различных профилей. Во время игры мундштук постоянно соприкасается с губами, поэтому он должен изготавливаться из серебра, мельхиора, посеребренной или никелированной латуни и пластмассы.

Корпус представляет собой узкую, вначале коническую, а затем цилиндрическую, постепенно расширяющуюся трубку, заканчивающуюся раструбом. В передний конец трубки, называемой носком, вставляют мундштук. В середине трубки расположена голосовая машинка.

Голосовая машинка служит для изменения рабочей длины воздушного канала путем переключения потока воздуха в добавочные каналы (кроны) с помощью вращающихся вентиляй. Вентили приводятся в действие рычажным механизмом с клавиатурой, укрепленным на голосовой машинке.

Применяют два типа голосовых машинок: с горизонтально расположенными вентилями, с вертикальными цилиндрами или помповые. В первом случае кроны включают вращением клапана посредством нажима на клавишу, а во втором случае — передвижением клапана.

Ассортимент саксгорнов. Саксгорны являются наиболее распространенными музыкальными инструментами в духовых оркестрах. Малые оркестры состоят обычно из одних саксгорнов. В больших оркестрах саксгорны образуют основную оркестровую группу. «Семейство» саксгорнов (рис. 28) состоит из следующих разновидностей.

Корнет в тоне си-бемоль (саксгорн сопрано in B) имеет диапазон звучания от ноты ми малой октавы до ноты до третьей октавы. Общая длина без мундштука 460—470 мм.

Корнет служит в оркестре для исполнения основных мелодий музыкального произведения. Партии корнетов в оркестре разделяются на первую и вторую. Первый корнет предназначен для исполнения главной мелодической партии в сопро-

вождении оркестра или солиста, второй — для исполнения мелодической партии, которая является часто подголоском к партии первого корнета.

Альт в тоне ми-бемоль (саксгорн альт in Es) характеризуется диапазоном звучания от ноты ля большой октавы до ноты ми-бемоль второй октавы. Общая длина без мундштука 628—640 мм.

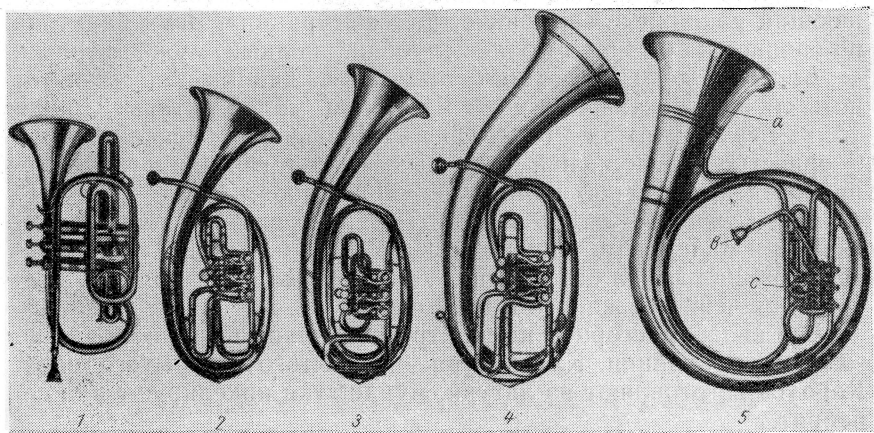


Рис. 28. Саксгорны:

1 — корнет, 2 — альт, 3 — тенор, 4 — баритон, 5 — бас (геликон);
а — труба с раструбом, в — мундштук, с — голосовая машинка

Строй альта на квинту ниже строя корнета.

Основное назначение альта в современном духовом оркестре — исполнение аккомпанемента в маршах и пьесах песенно-танцевального характера и концертных пьесах маршеобразной и танцевальной формы. В оркестре партии альтов обычно разделяются на первую и вторую. Альт, ведущий первую партию, дает наиболее высокие звуки аккордов сопровождения, а альт, ведущий вторую партию, дает звуки аккорда на секунду, терцию или кварту ниже первого альта.

Тенор в тоне си-бемоль (саксгорн тенор in B) имеет диапазон звучания от ноты ми большой октавы до ноты до второй октавы. Общая длина без мундштука 750—765 мм.

Строй тенора на октаву ниже строя корнета или кварту ниже строя альта.

Партии тенора в оркестре обычно разделяют на первую, вторую и третью. Партия первого тенора — это партия солирующего инструмента либо партия с главной мелодической линией. Партии второго и третьего теноров в оркестре имеют то же назначение, что и партии альтов.

Баритон в тоне си-бемоль (саксгорн баритон) отличается диапазоном звучания от ноты ми большой октавы до ноты си-бемоль первой октавы. Общая длина без мундштука 850—870 мм.

Баритон в оркестре является подлинно универсальным инструментом. Он исполняет те же партии, что и тенор. Кроме этого, баритон используется в качестве солирующего инструмента и часто применяется как аккомпанирующий и исполняющий различные гармонические «фигурации». Звук баритона по сравнению с тенором более глубокий, полный, мужественный.

Бас (геликон) в тоне ми-бемоль имеет диапазон звучания от ноты ля контроктавы до ноты ми-бемоль малой октавы. Общая длина без мундштука 910—1030 мм. Назначение баса ми-бемоль в оркестре — исполнение основных звуков гармонии или воспроизведение главных мелодических рисунков.

Бас (геликон) в тоне си-бемоль характеризуется диапазоном звучания от ноты ми контроктавы до ноты си-бемоль малой октавы. Общая длина без мундштука 930—1115 мм. Назначение то же, что и баса си-бемоль.

Все виды саксгорнов имеют трехвентильные цилиндрические голосовые машинки. Клавиатура — открытого и закрытого типов. Корпуса изготавливают из латуни, мундштуки никелируют или серебрят.

Валторны

Конструктивное устройство валторн. Валторна состоит из мундштука, корпуса и голосовой машинки.

Мундштук представляет собой чашеобразный патрубок с внутренней выточкой. Так же, как и в саксгорнах, мундштук и губы музыканта формируют звук и определяют тембр инструмента. Во время игры губы музыканта постоянно соприкасаются с мундштуком, поэтому он должен изготавливаться или иметь покрытие из материала, не поддающегося коррозии.

Корпус валторны представляет собой цилиндрическую трубу, изогнутую в правильный круг.

В один конец трубы вставляют мундштук, а в другой — раструб, расширенный конец которого образует резонатор.

Голосовая машинка служит для изменения рабочей длины воздушного канала путем переключения потока воздуха в добавочные каналы. Это осуществляется рычажным механизмом с клавиатурой. Валторны имеют цилиндрические голосовые машинки.

По внешнему виду валторна — инструмент не очень большой: во время игры ее держат в руках, причем левая рука управляет хроматическим механизмом, а раструб поддерживается правой рукой.

Ассортимент валторн. Существуют три разновидности валторн (рис. 29).

Валторна одинарная в тоне фа (in F) с трехвентильной головкой характеризуется диапазоном звучания от ноты си контроктавы до ноты фа второй октавы.

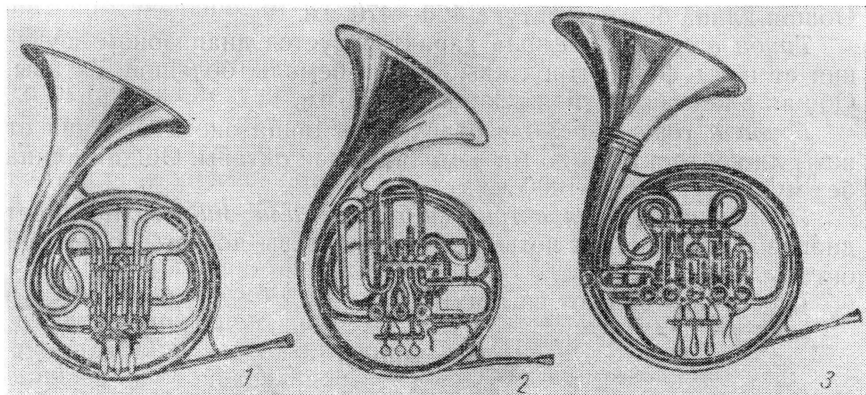


Рис. 29. Валторны:

1 — одинарная, 2, 3 — двойная фа и си-бемоль, ля и ми-бемоль

Валторна двойная в тоне фа и си-бемоль — четырехвентильная с квартвентилем. Диапазон звучания от ноты соль контроктавы до ноты соль второй октавы.

Валторна двойная в тоне си-бемоль, фа, ля и ми-бемоль — пятивентильная, имеет диапазон звучания от ноты соль контроктавы до ноты соль второй октавы.

Общая длина валторн 365 мм. Клавиатура открытого и закрытого типов. Мундштуки никелированы или посеребрены. Корпус латунный.

Трубы

Конструктивное устройство труб. Трубы (рис. 30), так же как и саксогорны, состоят из корпу-

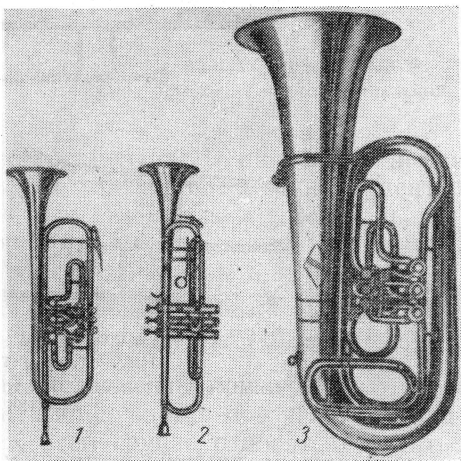


Рис. 30. Трубы:

1 — оркестровая си-бемоль, 2 — ми-бемоль, 3 — си-бемоль

са в виде трубы, заканчивающейся в узкой части мундштуком, в широком — раструбом, и голосовой машинки. В отличие от саксгорнов труба имеет в основном цилиндрическое сечение.

Ассортимент труб. Выпускают трубы четырех разновидностей.

Труба оркестровая в тоне си-бемоль имеет диапазон звучания от ноты ми малой октавы до ноты до третьей октавы. Общая длина без мундштука 460—470 мм.

Труба в тоне ми-бемоль характеризуется диапазоном звучания от ноты фа контроктавы до ми-бемоль большой октавы. Общая длина без мундштука 925—950 мм.

Труба в тоне си-бемоль отличается диапазоном звучания от ноты ля контроктавы до ми-бемоль первой октавы. Общая длина без мундштука 960—1000 мм.

Труба оркестровая в тоне си-бемоль или ми-бемоль имеет диапазон звучания от ноты ми малой октавы до ноты до третьей октавы.

Трубы изготовляют из латуни.

Цуг-трамбоны

Конструктивное устройство цуг-трамбонов. Цуг-трамбон (рис. 31) в отличие от клавиатурной группы амбушурных инструментов имеет выдвижную кулису (подвижную трубку), легко

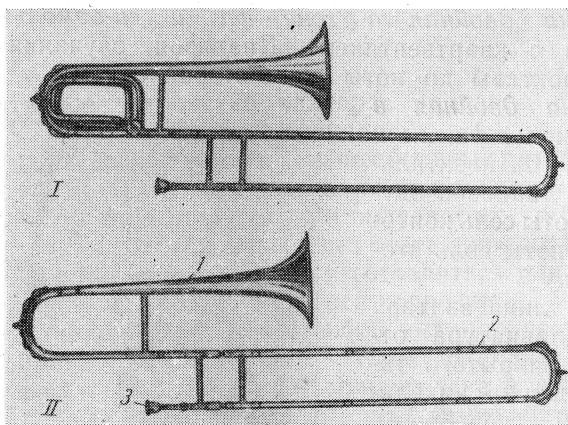


Рис. 31. Цуг-трамбоны:

I — тенор-бас, II — тенор; 1 — труба, 2 — кулиса, 3 — мундштук

скользящую по другой, не пропуская воздуха. Такое устройство позволяет произвольно изменять первоначальную длину основной трубки инструмента, а следовательно, и длину столба воздуха и частоту колебаний.

Этим достигается хроматическое звучание по всему диапазону.

Ассортимент цуг-трамбонов. Цуг-трамбоны изготовляют двух видов.

Цуг-трамбон (тенор) в тоне *си-бемоль* имеет диапазон звучания от ноты *ми* большой октавы до ноты *до* первой октавы. Общая длина без мундштука 1170 мм.

Цуг-трамбон (тенор-бас) с *квартвентилем* отличается диапазоном звучания от ноты *си* контроктавы до ноты *ре* второй октавы.

Корпуса трамбонов изготовляют из латуни.

В оркестре трамбоны часто вместе с трубами и валторнами применяются для исполнения музыки, требующей характерной окраски тембра. Иногда трамбон используют в качестве солирующего инструмента. При исполнении маршей и танцевальной музыки трамбон чаще всего ведет партию баса.

Сигнальные инструменты

Сигнальные инструменты представляют собой цилиндрические трубки различной длины и диаметра, конусообразно расширяющиеся в конце и переходящие в небольшой раструб.

Ассортимент сигнальных инструментов. В настоящее время выпускаются следующие виды сигнальных инструментов (рис. 32): горн сигнальный в тоне *си-бемоль* и *ми-бемоль*, пехотный рожок в тоне *до-мажор* и фанфара в тоне *ми-бемоль*. Все сигнальные инструменты имеют диапазон 7 звуков.

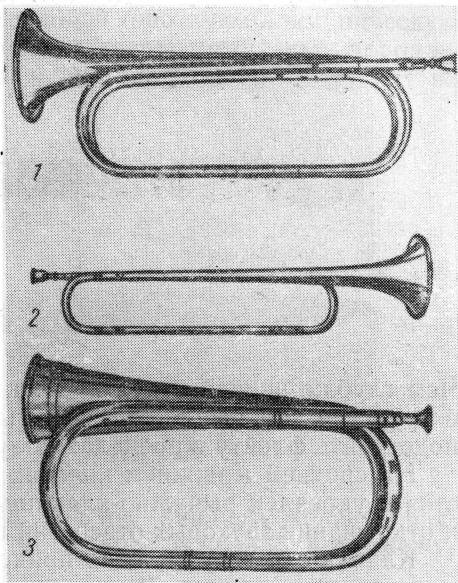


Рис. 32. Сигнальные инструменты:
1 — пехотный рожок, 2 — горн сигнальный,
3 — фанфара

Лабиальные духовые инструменты (флейты)

Лабиальными называются инструменты, при игре на которых струя воздуха из губ музыканта продувается под углом к боковому отверстию — лабиуму. К этой группе относятся флейты.

Конструктивное устройство флейт. Флейта (рис. 33) представляет собой цилиндрическую трубку, состоящую из головки,

среднего и нижнего колен, соединенных металлическими обручами. Канал трубки должен быть аккуратно и точно высверлен и отполирован; к верхнему концу он несколько сужается и закрывается твердой пробкой.

В головке сбоку расположено овальное отверстие для вдувания воздуха и возбуждения колебаний воздушного столба внутри трубки. Пробка имеет насаженный колпачок и так называемый голосовой винт. Благодаря этому пробка может ввинчиваться внутрь трубки на меньшую или большую глубину.

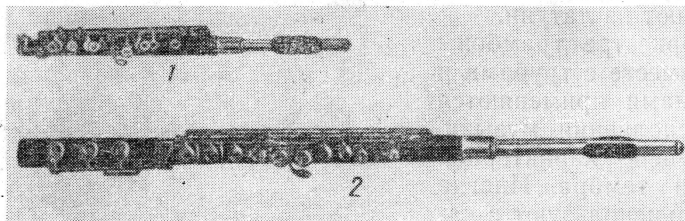


Рис. 33. Флейты:
1 — пикколо, 2 — модель Бема

Чем глубже ввинчивается пробка, тем короче воздушный столб в трубке и тем выше тон флейты. Голосовой винт позволяет подстроить флейту в пределах полутона.

На среднем и нижнем коленях расположены звуковые отверстия и укреплен рычажно-клапанный механизм для закрывания и открывания звуковых отверстий во время игры.

Клапаны должны плотно прикрывать отверстия, чтобы избежать потери воздуха. Для повышения воздухо непроницаемости внутреннюю сторону клапанов покрывают подушечками из фетра.

Ассортимент флейт. Флейты изготовляют двух видов: пикколо в тоне до со звуковым диапазоном от ноты ре первой октавы до ноты си-бемоль третьей октавы и модели Бема в тоне до со звуковым диапазоном от ноты до первой октавы до ноты до четвертой октавы.

В оркестре флейты используются в качестве солирующего инструмента, требующего весьма легкого по звучности сопровождения, и в качестве виртуозного инструмента.

Язычковые духовые инструменты

В эту группу входят инструменты, которые на мундштуке имеют язычок, простую или двойную тростниковую пластинку или трость. Вибрация трости при вдувании воздуха приводит в колебание частицы воздуха в канале инструмента.

Язычковые инструменты бывают с однолепестковой тростью мундштучного типа и с двухлепестковой тростью без мундштуков. В зависимости от конструктивного устройства и звуковой характеристики инструменты этой группы подразделяют на кларнеты, саксофоны, гобои и фаготы.

Кларнеты

Конструктивное устройство кларнетов. Корпуса этих инструментов (рис. 34) представляют собой короткую цилиндрическую трубу, изготовленную из древесины твердолиственных пород — черного дерева, пластмассы или эбонита. Кларнеты состоят из

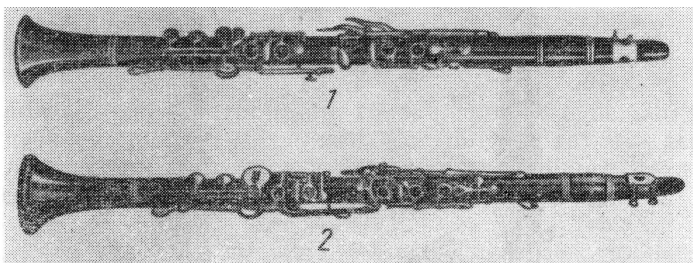


Рис. 34. Кларнеты:
1 — си-бемоль, 2 — си пятичковый

мундштука, бочонка, верхнего колена, нижнего колена, раструба, клапанного рычажного механизма, основных и промежуточных открытых отверстий.

Передние и задние стенки мундштука — это плоскости, скошенные под разными углами. В задней стенке имеется прорезь, переходящая в канал мундштука. Трость (язычок) наложена на мундштук снизу, прикрывает собой прорезь и укреплена держателем — тонким металлическим кольцом, имеющим стягивающий винт.

Бочонок — короткая соединительная часть мундштука и верхнего колена. В верхнем и нижнем коленях имеются основные — открытые отверстия и промежуточные — закрытые клапанами.

Ассортимент кларнетов. Выпускают следующие виды кларнетов:

Кларнет в тоне си-бемоль — четырехчковый с диапазоном звучания от ноты ре малой октавы до ноты фа третьей октавы; длина корпуса 590 или 670 мм.

Кларнет в тоне си — пятичковый с диапазоном звучания от ноты ре малой октавы до ноты фа третьей октавы; длина корпуса 670 мм.

Кларнет в тоне ля — пятичковый, диапазон звучания от ноты ми-бемоль малой октавы до ноты си третьей октавы. Общая длина корпуса 670 мм.

Саксофоны

Конструктивное устройство саксофонов. Саксофон (рис. 35) — инструмент с металлическим корпусом в виде короткой, но широкой конусообразной трубы.

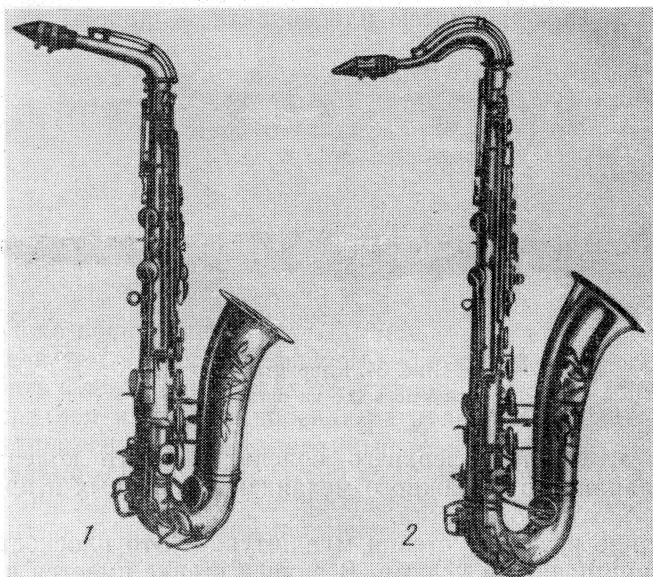


Рис. 35. Саксофоны:
1 — альт, 2 — тенор

Звукообразование на саксофоне происходит при помощи одинарного язычка (трости), весьма сходного по внешнему виду с язычком (тростью) кларнета. Саксофон состоит из мундштука, мундштучной трубки, корпуса с раструбом и рычажно-клапанного механизма. Мундштук саксофона весьма сходен по форме с мундштуком кларнета. Так же, как и у кларнета, на мундштуке саксофона укреплена трость при помощи держателя со стягивающим винтом. На узкий конец мундштучной трубки надевают мундштук. Широким концом мундштучную трубку вставляют в верхнюю часть корпуса саксофона и укрепляют при помощи стягивающего винта. На корпусе инструмента сверху вниз расположены отверстия, закрытые клапанами. Все зву-

ковые основные и промежуточные отверстия саксофона имеют клапаны.

Саксофоны изготовляют из латуни с никелированной и частично посеребренной поверхностью.

Ассортимент саксофонов. В настоящее время изготовляют два вида саксофонов:

саксофон альт в тоне ми-бемоль (in Es) — с диапазоном звучания от ноты ре-бемоль малой октавы до ноты ля-бемоль второй октавы; общая длина 560 мм.

Саксофон тенор в тоне си-бемоль (in B) — с диапазоном звучания от ноты ля-бемоль большой октавы до ноты ми-бемоль второй октавы. Общая длина 760 мм.

Гобои

Конструктивное устройство гобоев. Гобой (рис. 36) имеет два язычка и простой механизм. Состоит из трубки, верхнего и нижнего колена, раструба и рычажно-клавишного механизма.

Ассортимент гобоев. Гобои выпускают двух видов:

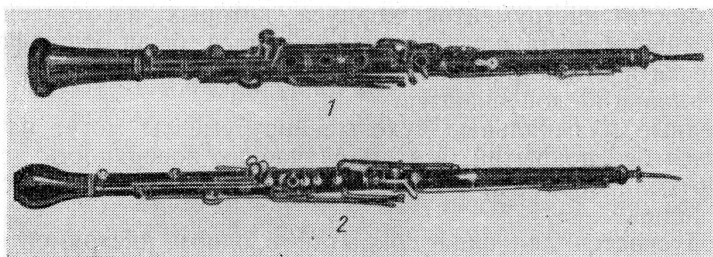


Рис. 36. Гобои:

1 — ми-бемоль, 2 — альтовый (английский рожок)

гобой в тоне ми-бемоль — со звуковым диапазоном от ноты си-бемоль малой октавы до ноты фа третьей октавы; общая длина 570 мм;

альтовый гобой (английский рожок) в тоне ми-бемоль — звуковой диапазон от ноты ми малой октавы до ноты си-бемоль третьей октавы; общая длина 790 мм.

Фаготы

Фагот — это самый низкий по звучанию деревянный музыкальный духовой инструмент. Он принадлежит к инструментам с двойным язычком, подобно гобою имеет коническую форму канала. Трубка фagота состоит из двух прилегающих друг к другу частей, соединенных V-образным коленом.

На корпусе укреплен рычажно-клапанный механизм. Фагот изготавливают в тоне до.

Диапазон звучания от си-бемоль контроктавы до ми-бемоль второй октавы.

Общая длина 1340 мм.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ДУХОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Как и все музыкальные инструменты, духовые инструменты по качеству должны удовлетворять РТУ, техническим характеристикам, чертежам и образцам. Духовые инструменты должны быть изготовлены из материалов, предусмотренных РТУ.

От наружных поверхностей требуется, чтобы они имели лаковое, никелевое или хромовое с никелевым подслоем блестящее покрытие.

Покрытия должны проникать внутрь раструбов инструментов на глубину не менее половины наибольшего диаметра раструба. Толщина и качество никелевых и других покрытий должны соответствовать ГОСТу. Необходимо, чтобы наружные поверхности инструментов, корпуса которых изготовлены из древесины, эбонита или пластических масс, были отшлифованы до блеска и отполированы. Отслоения, пятна, прожоги и сетчатость пленки не допускаются.

Медные музыкальные духовые инструменты могут изготавливаться без покрытий, в этом случае их поверхность должна быть отполирована; при этом пайка швов соединений не должна быть видна.

Допускается два вида покрытий в одном инструменте: например, корпус посеребрённый, детали клапанный-рычажного механизма — никелированные или хромированные.

Неразъемные соединения отдельных деталей и узлов с помощью муфт и колец или распорок должны быть правильно пригнаны и равномерно пропаяны. Перекосы, а также негерметичность в местах пайки не допускаются.

Разъемные соединения — вентили голосовых машинок, краны, выдвижные трубки (цуги) должны быть подогнаны и пришлифованы так, чтобы их можно было свободно перемещать при сохранении необходимой плотности. Разъемные соединения инструментов, корпуса которых изготовлены из древесины, эбонита или пластических масс, для повышения плотности укрепляют цапфами, равномерно обмотанными хлопчатобумажной ниткой или склеенными пробкой.

Важно, чтобы мундштучная часть инструментов свободно вставлялась в колена соответствующих инструментов, зажимные винты — прочно закрепляли ее в определенном положении. Утечка воздуха в местах соединений не допускается. Свободные

концы раструбов усилиют плотно закатанной в них стальной проволокой. Допустимо дополнительное крепление концов раструбов кольцевой накладкой, изготовленной из латуни. Продольные и поперечные швы раструбов и колен равномерно пропаяивают и развальцовывают.

Внутренняя поверхность инструментов, голосовые отверстия должны быть чистыми, без наплывов припоя, остатков смолы, нагара и грязи, голосовые отверстия, кроме того, без заусениц, трещин и острых кромок.

Вращение клапанов в корпусах голосовых машинок, движение деталей клавиатуры, соединяющих клавиши с вентилями голосовых машинок или с клапанами, закрывающими голосовые отверстия корпуса инструментов, должно быть легким, плавным и бесшумным. Запядание, т. е. невозвращение клавишей, вентиля и клапанов в исходное положение, недопустимо. Высота подъема середины клапанов от плоскости выступов отверстий корпуса — одинаковая (не менее 2 мм).

Стойки для крепления клапанно-рычажных механизмов прочно ввернуты в корпуса инструментов (кларнетов, гобоев, фаготов) или плотно пригнаны и равномерно припаяны к корпусам инструментов (саксофоны); у флейт стойки должны быть припаяны к пластине, в свою очередь плотно припаянной к корпусу. Требуется, чтобы подушки клапанов были прочно вклеены в чашки, выступая за ее край равномерно по всему диаметру не более чем на 1 мм. По высоте подушки клапанов должны выступать из чаши на 0,5—1 мм. Потечи клея не допускаются.

К каждому инструменту мундштучного типа прилагается мундштук, к каждому язычковому инструменту без мундштука — двухлепестковая трость, укрепленная в пробке или шарике.

Кроме того, к язычковому музыкальному инструменту мундштучного типа должна быть приложена однолепестковая трость, прикрепленная к мундштуку мундштучным кольцом, и колпачок, предохраняющий трость и мундштук от повреждения. Мундштук должен плотно входить в мундштучную часть инструмента. Утечка воздуха в местах соединения мундштука недопустима.

Качество музыкальных духовых инструментов проверяют по следующим показателям: действию голосовых машинок и клапанно-рычажных механизмов, герметичности, правильности строя, внешней отделке, игровым и акустическим свойствам и размерам.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА ДУХОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Товарный знак наносят на внешнюю плоскость корпуса духовых инструментов путем гравирования или накатки. Он содержит название предприятия-изготовителя или какое-либо условное обозначение.

К каждому инструменту прикладывают паспорт, подписанный начальником ОТК, и инструкцию по пользованию и хранению. Паспорт содержит: название предприятия-изготовителя, его подчиненность и адрес, наименование изделия, артикул, номер изделия и РТУ, дату выпуска, гарантийный срок. Номер выгравировывают также на инструменте ниже товарного знака.

Трубы, корнеты, трамбоны, валторны, флейты, саксофоны, кларнеты, гобои, фаготы укладывают в специальные футляры, все остальные инструменты завертывают в бумагу.

Иногородним потребителям инструменты, завернутые в бумагу или уложенные в футляры, отгружают в ящиках. При упаковке в ящики свободные места заполняют древесной стружкой или другим мягким прокладочным материалом. Влажность этих материалов не должна превышать 15%.

В ящик должен быть вложен упаковочный лист с указанием предприятия-изготовителя, наименования изделий, номера артикула, количества инструментов, номера ящика, даты упаковки, адреса получателя. Упаковочный лист должен быть подписан упаковщиком и контролером.

Глава IX

УДАРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ХАРАКТЕРИСТИКА УДАРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Литавры состоят из корпуса, по форме напоминающего большой котел. Срез котла затягивают хорошо выделанной кожей, плотно удерживаемой при помощи обруча и натяжных винтов. Эти винты расположены по окружности среза, способны вращаться и соответственно подтягивать или опускать кожу. От степени натяжения кожи зависит настройка литавры.

Для извлечения звука на литаврах пользуются двумя палочками с наконечниками из тонкого войлока или фильца; звук извлекают ударом палочки по коже.

В бубнах суховатый удар по коже сочетается со звоном массы бубенчиков, укрепленных на звездообразно натянутой внутри обруча проволоке, и маленьких тарелочек, укрепленных в про-
резах на деревянном обруче.

В настоящее время выпускаются бубны с деревянным кра-
шеным корпусом, с четырьмя парами ударных тарелочек и де-
вятью бубенцами. Металлические детали — обручи, винты —
хромированные, бубенцы и тарелочки — никелированные. Диа-
метр 300 мм.

Барабан состоит из большого и широкого кузова — кадла,
двух специальных кож и натяжного приспособления — натяж-

ных ободов и винтовых стяжек, расположенных по окружности кадла. Кадло изготавливают из клеевой фанеры, латуни, дюралюминия. Звук извлекают ударом по коже деревянными палочками и колотушками.

Оркестровые барабаны выпускают двух размеров (в мм): большие — наружный диаметр 680 ± 5 ; высота 320 ± 3 ; малые — наружный диаметр 340 ± 3 ; высота 130 ± 3 .

Пионерские барабаны — разновидность малого оркестрового барабана — имеют диаметр 266 и 330—340 мм. Их применяют в пионерских отрядах как сигнальный и ритмический инструмент.

Тарелки представляют собой два диска, изготовленные из латуни. В самой середине тарелок имеются выпуклости, в отверстиях которых укреплены кожаные петли для держания тарелок в руках или подвешивания их на пульте.

Тарелки издают резкий звенящий звук, сравнительно быстро затухающий. Основной прием игры на тарелках — одиночный удар тарелок одна о другую в одном ритме с барабаном.

Иногда звук извлекают ударом по тарелке колотушкой. На практике часто тарелки прикрепляют к большому барабану, чтобы на обоих инструментах мог играть один исполнитель.

Изготавливают тарелки двух размеров: большие — диаметр диска 375 ± 3 , толщина диска 1,8—0,2 мм; малые — диаметр диска 340 ± 3 , толщина диска 1,5—0,2 мм.

Треугольники — круглые или прямоугольного сечения стальные стержни, изогнутые в виде треугольника. Обычно на треугольниках, подвешенных при помощи подвязок, выступают различные ритмические звуки.

Ксилофоны — это наборы хроматически настроенных деревянных пластинок из ели, клена, ореха, палисандра, расположенные в два — четыре ряда на изолирующих резиновых прокладках. Высота звука увеличивается с увеличением толщины пластинок. Звук извлекают ударами деревянных палочек по пластинкам. Применяют ксилофоны в оркестрах и для сольной игры.

Металлофоны состоят из набора металлических пластинок (из стали, бронзы), по которым ударяют маленькими молоточками. Тембр звука — звонкий, яркий.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ УДАРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

К качеству ударных инструментов предъявляют следующие требования.

Деревянные детали барабанов — гладко отшлифованы, окрашены в темный цвет и покрыты лаком, металлические де-

тали барабанов имеют никелевое покрытие. Тарелки — отполированы и покрыты бесцветным лаком. Трещины, зазубрины, заусеницы на кромках тарелок не допускаются. Деревянные детали кадла — прочно склеены. Кожа — гладкая, ровная по толщине и плотно натянута на корпус барабана при помощи натяжных винтов. Винты работают безотказно и бесшумно. К большому барабану должен быть приложен кронштейн для крепления тарелки, колотушка и ключ для натяжения кожи; к малому барабану — одна пара палочек и ключ для натяжения кожи, к тарелкам — ремни.

Тарелки обычно изготавливают комплектно — парами. По диаметру тарелки одной пары могут отличаться одна от другой не более чем 0,5 мм, по длине дуги окружности — не более 50 мм.

Качество инструментов проверяют по следующим показателям: натяжению и прочности кожи, качеству внешней отделки и размерам.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА УДАРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Товарный знак на барабанах укрепляют на наружной поверхности корпуса. В тарелках товарный знак чеканят на наружной поверхности на расстоянии 30 мм от края.

К каждому инструменту прикладывают паспорт.

Перед упаковкой кожа барабанов должна быть ослаблена. Каждый инструмент завертывают в плотную упаковочную бумагу и перевязывают шпагатом. При отгрузке иногородним потребителям инструменты упаковывают в ящики. Свободные места в ящиках заполняют древесной стружкой или другим мягким прокладочным материалом. В каждый ящик вкладывают упаковочный лист.

Глава X

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

К этой группе товаров, как уже указывалось в классификации, относятся музыкальные инструменты, у которых источником звука служат электрические генераторы постоянной и переменной частоты, а также музыкальные инструменты, оборудованные специальными звукозаписывающими — адаптерами.

Инструменты с электрическими генераторами. Первый электромузыкальный инструмент в Советском Союзе был продемонстрирован в 1921 г. в Москве на Восьмом электротехническом съезде инженером Л. С. Терменом. Это было первое в мире ис-

полнение концертной программы на электрическом музыкальном инструменте. Впоследствии этот электрический музыкальный инструмент стал называться терменвоксом.

Терменвокс (рис. 37) состоит из антенны, генератора переменной и постоянной частоты, детектора, регулятора громкости, усилителя и громкоговорителя.

Антенна, изготовляемая из дюралюминиевых трубок, служит для изменения частоты одного из генераторов. Изменение этой частоты определяется расстоянием между рукой музыканта и антенной: звук повышается при приближении руки к антенне, и наоборот. Вибрация (вибрато) образуется за счет легкого покачивания руки, благодаря чему возникают периодические изменения частоты (частотная модуляция).

Колебания, полученные от двух генераторов терменвокса, преобразуются в звуковую частоту при помощи детектора.

При игре на терменвоксе трудно осуществлять плавный переход от звука к звуку (легато) без задевания промежуточных тонов, поэтому на этом инструменте трудно играть.

Это обстоятельство вызвало необходимость конструирования более совершенных электромузыкальных инструментов.

В 1922 г. В. А. Гуров и В. И. Волинкин создали электроинструмент под названием виолена.

В этом инструменте для плавного перехода от звука к звуку предусматривался гриф в виде реостата. Назначение грифа — изменение тока подмагничивания стального сердечника, помещенного в катушке колебательного контура высокой частоты.

Кроме этого, были разработаны такие электроинструменты, как компанола, электронный гармониум и др.

Однако электрические музыкальные инструменты, источником звука у которых служит генератор постоянной и переменной частот, широкого распространения не получили и в настоящее время изготовляются лишь в лабораторных условиях в виде отдельных образцов.

Более широкое развитие получили музыкальные инструменты, оборудованные звукозаписывающими — адаптерами.

Адаптированные музыкальные инструменты. К этой группе относятся электромузыкальные инструменты, у которых механические колебания вибраторов (струн, резонансовых дек и т. д.) преобразуются в электрические.

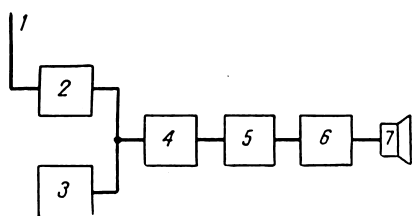


Рис. 37. Блок-схема терменвокса:

1 — штыревая антенна, 2 — генератор переменной частоты, 3 — генератор постоянной частоты, 4 — детектор, 5 — регулятор громкости, 6 — усилитель, 7 — громкоговоритель

Основной деталью этих инструментов является звукосниматель — адаптер, преобразующий механические колебания в электрические. Электрические колебания при подключении звукоснимателя к радиоприемнику или телевизору преобразуются в звуковые и звук усиливается.

Адаптеры бывают трех типов: электродинамические, электростатические и электромагнитные.

В инструментах, выпускаемых в настоящее время, электромагнитный звукосниматель имеет наибольшее распространение.

Действие магнитного звукоснимателя (рис. 38) основано на изменении напряженности магнитного потока, проходящего через струны.

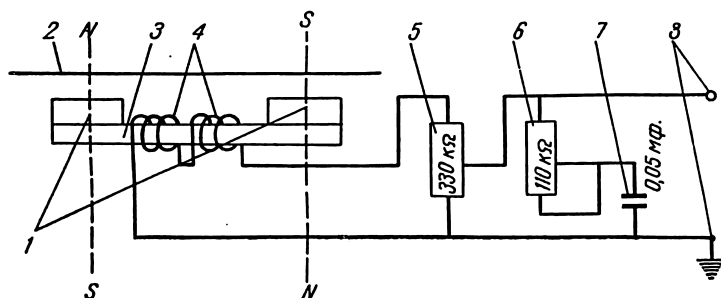


Рис. 38. Схема магнитного звукоснимателя:

1 — постоянные магниты, 2 — струна, 3 — сердечник, 4 — катушки, 5, 6 — сопротивление, 7 — конденсатор, 8 — штепсельные гнезда

Магнитный поток от постоянных магнитов 1 проходит по сердечнику 3, на который надеты катушки 4, и замыкается через струну 2. При колебании струны появляется напряжение в катушках, которое при помощи экранированного провода подается на адаптерный вход радиоприемника, телевизора или усилителя с динамиком. Сопротивление 5, включенное как потенциометр¹, позволяет регулировать громкость звука, а сопротивление 6, включенное по реостатной схеме последовательно с конденсатором 7, — тембр. Выход звукоснимателя подключен к двум штепсельным гнездам 8.

Электромагнитные звукосниматели часто изготовляют без регулировки громкости и тембра, в этом случае регулирование осуществляется через приемник или телевизор.

Располагают электромагнитный звукосниматель непосредственно под струнами. Величина зазора между звукоснимателем и струнами определяется двумя факторами: во-первых, необходимостью получения достаточной величины напряжения с адаптера, что возможно при сравнительно малом зазоре, во-вторых, стремлением ликвидировать задевание струн о полюсы магни-

¹ Потенциометр — делитель напряжения.

гов, что требует, наоборот, увеличения зазора. Сверху звуко-
сниматель должен быть закрыт крышкой из пластмассы или
других немагнитных материалов.

Ассортимент электроинструментов. Адаптерами могут быть
оборудованы рояли, гитары, виолончели и другие инструменты.

В настоящее время поступают в продажу только гитары.

Электрические гитары (арт. 253, В-5Р, В-21р) изготовляют
двух видов: акустические и неакустические.

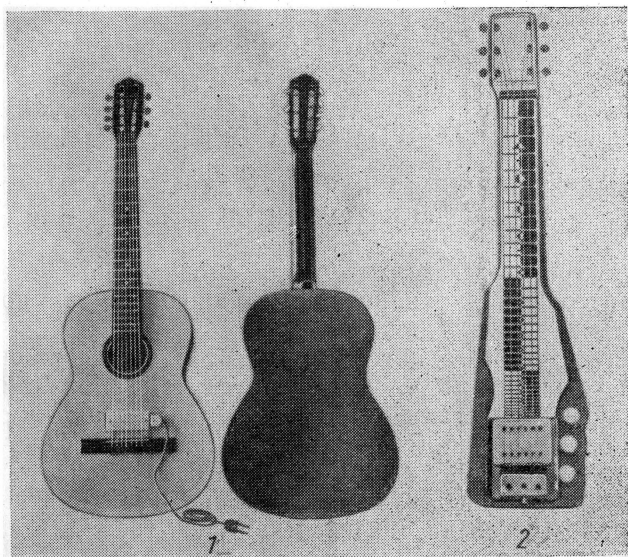


Рис. 39. Электрическая гитара:

1 — акустическая, 2 — неакустическая

Акустические (рис. 39, 1) — гитары, у которых колебания
струн воспринимаются декой. Такие гитары по желанию испол-
нителя могут быть использованы, как обычные.

Неакустические гитары (см. рис. 39, 2) имеют нерезонирую-
щий корпус, изготовленный из сплошного куска древесины. Та-
кие гитары обычно называют гавайскими. Они имеют вибриру-
ющий звук и предназначены главным образом для игры в эст-
радных оркестрах.

Гавайская гитара отличается от обычной тем, что ладовые
пластины на ее грифе вклеены заподлицо с наклейкой грифа;
иногда они могут быть нанесены краской. Струны подняты от
наклейки на 5—6 мм.

Гавайскую гитару кладут плашмя на колени и играют на ней
с помощью металлической пластинки или специальных наконеч-

ников, надеваемых на три пальца правой руки. Вибрирующее прикосновение пластинки после щипка струн и образует вибрирующий звук. Обычно гавайские гитары изготавливают по индивидуальным заказам.

Адаптированные гитары включают в приемник, телевизор или усилитель при помощи экранированного провода, имеющего на концах штепсельные вилки. Жилу провода соединяют с одной ножкой вилки, а экран (металлическую оплетку) — с другой ножкой, помеченной буквой «З» (земля). При включении провода необходимо, чтобы ножка с пометкой «З» одной вилки соединялась с гнездом с такой же пометкой на гитаре, а ножка с пометкой «З» другой вилки — с заземленной клеммой или гнездом приемника, телевизора или усилителя.

Нельзя включать гитару в осветительную сеть.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Все электрогитары должны быть оборудованы звуконосителем-адаптером и экранированными шнурами для подключения к приемнику или телевизору.

Требуется, чтобы адаптер по качеству соответствовал специальным техническим условиям, чертежам и образцам.

Металлические детали звуконосителя должны иметь антикоррозийное покрытие (группы «Л»), на места со случайными повреждениями наносят защитный слой клея БФ.

Необходимо, чтобы звуконоситель не имел вмятин на обмотках, повреждений на обклейке катушек, трещин и сколов на изоляционных деталях и следов коррозии на металлических деталях. Допускаются сколы на гранях магнитов, но не более 0,8 мм в глубину. Места паяк выводных концов катушек должны быть защищены хлорвиниловыми трубками диаметром 1 мм. Электрическое сопротивление обмотки звуконосителя 8800 ом $\pm 15\%$.

Сопротивление изоляции обмотки по отношению к корпусу (при отключении ее от корпуса) не менее 10 ом.

Важно, чтобы изоляция обмотки выдерживала в течение одной секунды напряжение 250 в переменного тока частотой 50 гц при мощности испытательной установки не менее 0,1 кв-а.

Сверху электромагнитный звуконоситель должен быть закрыт крышкой, изготовленной из пластмассы или других немагнитных материалов.

Крепление звуконосителя — прочное; при игре струны не должны касаться крышки звуконосителя.

При проверке качества устанавливают, хорошо ли звуконоситель усиливает звук, не искажает ли тембр, нет ли дребезжания и т. д.

ГРАММОФОННЫЕ ПЛАСТИНКИ И ИГЛЫ

Грампластинки — наиболее массовое и доступное средство распространения музыкальной культуры. В настоящее время в СССР ежегодно производится более 100 млн. грампластинок. На пластинки записано около 20 тыс. музыкальных и литературно-драматических произведений.

Не только советские, но и зарубежные любители музыки оценили записанные на грампластинки симфонические произведения Чайковского, Глинки, Прокофьева, Шостаковича в исполнении лучших советских оркестров.

Большой популярностью пользуются произведения выдающегося советского композитора Дмитрия Шостаковича — автора 13 симфоний, нескольких кантат и ораторий, целого ряда камерных инструментальных сочинений, скрипичного и фортепианного концертов.

Любят люди русскую народную песню. Одним из лучших исполнителей песен является русский народных хор. им. Пятницкого. Пластинки с записями песен композиторов: Владимира Захарова, Серафима Туликова, Анатолия Новикова, Мариана Ковалева пользуются огромным спросом у покупателей.

Популярны у покупателей пластинки с песнями композиторов: Исаака Дунаевского, Василия Соловьева-Седого, Анатолия Новикова, Юрия Милютина, Бориса Мокроусова, записанные в исполнении оркестра Московского театра эстрады, ансамбля Эстонского радио, эстрадных оркестров под управлением Эдди Рознера, Леонида Утесова, Олега Лундстрема.

За последние годы значительно расширилась торговля грампластинками, а спрос на них все увеличивается.

В РСФСР открыто дополнительно 25 специализированных магазинов по продаже грампластинок. В Ленинграде, Свердловске, Ростове-на-Дону, Куйбышеве организованы дома грампластинок.

Взросла роль и продавца грампластинок. Теперь в его задачу входит не только продажа пластинок, но и пропаганда лучших произведений классического и советского репертуара, воспитание у покупателей хорошего вкуса и любви к музыке.

В целях улучшения качества торговли грампластинками продавец обязан следить за тем, чтобы проигрывающие устройства в магазине были в хорошем состоянии, а покупатели имели возможность прослушивать приобретаемые пластинки.

Особое внимание надо обращать на ассортимент грампластинок. Необходимо, чтобы в продаже всегда были пластинки с документальными записями, записями революционных песен и песен гражданской войны, классической музыки.

Продавец грампластинок сейчас не только связующее звено поставщика с покупателем, но проводник и представитель советской музыкальной культуры. Об этом необходимо помнить тем, кто выбрал себе хорошую, полезную и современную профессию — продавца грампластинок.

Ниже приведены сведения о приборах для записи звука и способах изготовления грампластинок.

Прибор для механической записи и воспроизведения звука — фонограф — был изобретен в 1877 г. американцем Томасом Альва Эдисоном. Принцип записи и воспроизведения звука основывался на использовании колебаний воздуха, создаваемого источником звука — голосом, музыкальным инструментом, ударами о твердые предметы и т. д.

Работа современного записывающего прибора — рекордера — основана на простом физическом явлении: между двумя полюсами постоянного магнита помещают проводник и пропускают через него переменный ток, проводник приходит в движение. Основная часть рекордера — якорь с катушкой, помещенный между полюсами сильного магнита. При прохождении через катушку переменного тока звуковой частоты якорь рекордера с укрепленным на его конце резцом совершает быстрые колебания влево и вправо, причем размах их соответствует амплитудам звуковых колебаний. Такой метод записи называется поперечным; он принят в производстве обычных и долгоиграющих пластинок.

Принцип записи звука на нем состоит в следующем: звуковые колебания воздуха, создаваемые голосом или музыкальным инструментом, поступают в микрофон, который преобразует звуковые колебания воздуха в электрические. В электрической цепи микрофона возникают переменные токи, частота которых точно совпадает с частотой звуковых колебаний. Сила этих электрических колебаний невелика и недостаточна для того, чтобы воздействовать на механизм записи звука. Поэтому электрический ток звуковой частоты усиливают и после этого подводят к записывающему прибору-рекордеру.

Записи, сделанные на грампластинках, можно воспроизвести с помощью граммофона (патефона)¹, радиограммофона, электропроигрывателя с приемником.

В первом случае воспроизведение записи будет механическим, во втором и третьем — электрическим.

При механическом воспроизведении граммофонной записи пластинка на диске вращается со скоростью 78 об/мин. Игла звукоснимателя, соединенная с мембраной, движется с помощью пружинного механизма по звуковым дорожкам грампластинки. Колебания иглы передаются мембране, которая создает звуко-

¹ В настоящее время патефоны наша промышленность не производит.

вые колебания. Звуковые колебания поступают в рупор граммофона, который, усиливая их, передает в окружающее пространство.

При электрическом воспроизведении грамзаписи пластинка вращается с одной из скоростей 78, 45, $33\frac{1}{3}$, 16 об/мин. Диск приводится во вращение электродвигателем. Игла звукоснимателя соединена с пьезокерамическим элементом, который преобразует механические колебания иглы в электрические колебания звуковой частоты. Эти колебания поступают дальше для

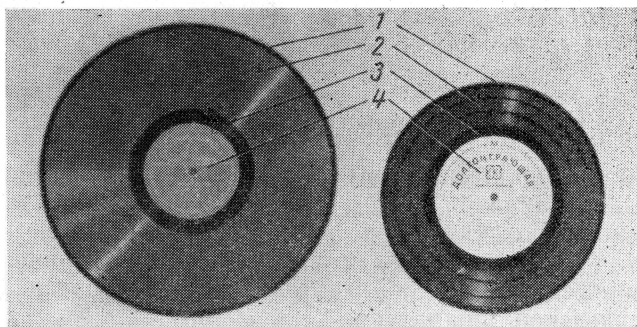


Рис. 40. Граммофонные пластинки:

1 — зона борта, 2 — зона записи, 3 — зона зеркала, 4 — зона этикетки

усиления или в собственный усилитель (в радиограммофоне), или в усилитель низкой частоты радиоприемника. Затем электрические звуковые колебания передаются в громкоговоритель радиоприемника, который преобразует их в звуковые колебания.

Граммофонная пластинка (рис. 40) представляет собой тонкий пластмассовый диск, на обеих плоскостях которого находятся спиральные звуковые бороздки, идущие от края диска к центру.

В каждой стороне пластинки расположены, считая от края, следующие зоны: зона борта, содержащая вводную канавку, зона записи, зона зеркала с выводной канавкой, переходящей в концентрическую замкнутую канавку, этикетка.

Ничем не занятая поверхность пластинки между канавками называется полем.

Способ изготовления пластинок заключается в следующем.

Первичная запись производится на специальном вращающемся диске из воскообразной массы, на котором резец рекордера вырезает извилистую бороздку. Изгибы бороздки соответствуют колебаниям звука. Бороздка имеет вид спирали, которая

закручивается от внешнего края диска к его центру. Скорость вращения диска строго постоянна.

Диск с первичной записью в дальнейшем подвергается сложной электрохимической обработке, после чего получается металлический отпечаток записи — матрица. С матрицы из специальной пластмассы и прессуют граммофонные пластинки.

Обычные, долгоиграющие грампластинки, грампластинки-малютки изготовляют из пластмасс различных составов. Долгоиграющие пластинки вырабатывают из винилитовых смол без твердого наполнителя. Они обладают рядом преимуществ — меньшим уровнем посторонних шумов при воспроизведении записей, большими механической прочностью и износостойкостью.

ВИДЫ И АССОРТИМЕНТ ГРАМПЛАСТИНОК

Обычно грампластинки выпускают трех видов: монофонические с узкой канавкой (МУ), долгоиграющие для электрического воспроизведения; монофонические с широкой канавкой (МШ), для электрического и акустического воспроизведения; стереофонические (С), для электрического воспроизведения на стереофонической аппаратуре.

Скорости вращения, вес пластинок и диаметры этикеток приведены в табл. 14.

Таблица 14

Обозначение типов	Скорости вращения, об/мин	Обозначения (формат пластинок)	Диаметр, мм		Вес, г
			пластинок	этикеток	
МУ и С	33 $\frac{1}{3}$	$\left. \begin{array}{l} \Phi_{17} \\ \Phi_{25} \end{array} \right\}$	174	92	50
		Φ_{30}	250	100	220
		Φ_{17}	301	92	50
МШ	45 78	$\left. \begin{array}{l} \Phi_{20} \\ \Phi_{25} \end{array} \right\}$	174	80	110
			200		190
			250		

Ассортимент каждого специализированного магазина, крупной секции или отдела по торговле грампластинками включает следующие репертуарные группы:

документальные записи — доклады и речи руководителей партии и правительства, речи В. И. Ленина, гимн Советского Союза;

записи революционных песен и песен гражданской войны;

записи симфонической, балетной, оперной, инструментальной и камерной музыки; кантаты, оратории, оперы, оперные арии, хоры и ансамбли, произведения русских и зарубежных компо-

зителей — Бородина, Глазунова, Глики, Даргомыжского, Мусоргского, Рахманинова, Римского-Корсакова, Рубинштейна, Скрябина, Чайковского, Баха, Бетховена, Бизе, Брамса, Верди, Вагнера, Грига, Гуно, Дворжака, Листа, Моцарта, Паганини, Россини, Шопена, Шуберта, Шумана;

записи произведений советских композиторов — Глиэра, Кабалевского, Мясковского, Прокофьева, Свиридова, Хачатуряна, Хренникова, Шостаковича;

записи оперетт, песен советских и зарубежных композиторов, эстрадной и танцевальной музыки;

литературно-драматические записи;

записи произведений для детей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ГРАМПЛАСТИНОК

Граммофонные пластинки должны отвечать требованиям ГОСТа, техническим описаниям и образцам.

Качество звучания пластинок должно быть не хуже звучания образца.

Важно, чтобы пластинки не имели дефектов, влияющих на качество звучания: призвуки, шипение не допускаются.

Разная толщина пластинок не должна превышать: 0,25 мм в каждой зоне — для типов МУ и С; 0,4 мм по всей поверхности — для типа МШ.

Участок зоны этикетки пластинок МУ и С, соответствующий крепежному центру матрицы, не должен выступать над остальной поверхностью этикетки. Наибольшую толщину пластинки типа МШ должны иметь вне зоны этикетки.

Устойчивость к разрушающей нагрузке для пластинок типов МУ и С — 15 кгс.см, для МШ — 7 кгс.см.

Края бортов и центрального отверстия должны быть гладкими, без заусениц и царапающих кромок. Взаимное угловое смещение пластинки не превышает 45°.

Предприятие-поставщик должно гарантировать соответствие всех выпускаемых пластинок требованиям стандарта. В течение двух месяцев со дня прибытия пластинок на место их первичной распаковки (но не более трех месяцев со дня отгрузки) оно обязано безвозмездно заменять пластинки с обнаруженными дефектами при условии соблюдения правил транспортирования и хранения.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА ГРАМПЛАСТИНОК

На обеих сторонах пластинки должно быть отчетливо указано: наименование организации, которой подчинено предприятие-изготовитель; наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; местонахождение предприятия-изготовителя

(город или условный адрес), наименование организации, подготовившей грамзапись, скорость вращения, слово «стерео» для пластинок типа С, содержание записи (по утвержденному тексту), цена в соответствии с репертуарными группами; номер записи, соответствующий номеру на зеркале пластинки, обозначения сторон 1 и 2, если музыкальное произведение записано с обеих сторон пластинки. К грампластинкам, чтобы они долго служили, нужно относиться бережно. Их следует хранить в вертикальном положении, в сухом помещении, вдали от отопительных приборов, защищать от прямых солнечных лучей.

Каждую пластинку вкладывают в художественно оформленный конверт.

Для пластинок типов МУ и С должны изготавливаться индивидуальные конверты из плотной бумаги или картона. На конверте, кроме рисунка, напечатаны этикеточные данные и аннотации (на оборотной стороне) записанных на пластинке музыкальных произведений. На оборотной стороне конверта или на специальном вкладыше иногда помещают тексты записанных на пластинке произведений.

Пластинки типа МШ вкладывают в индивидуальные типовые конверты из плотной бумаги. На конверте, кроме рисунка, указывают этикеточные данные пластинок; вместо надписей в центре конверта часто делают круглое отверстие диаметром 75 мм. На оборотной стороне конверта иногда помещают аннотации и тексты записанных на пластинке произведений.

Для каждой пластинки типа МУ имеется еще один внутренний конверт из полиэтилена, кальки или другой бумаги, равноценной кальке и не портящей пластинку, а для типа С — конверт из полиэтилена.

Пластинки, входящие в комплект, должны быть уложены в художественно оформленный альбом или картонную коробку.

Пластинки одного наименования, вложенные в конверты, упаковывают в коробки из картона толщиной 1,25—1,5 мм по 20 шт. Допускается упаковка пластинок в коробки из гофрированного картона по 25 шт. При упаковке пластинок типа МШ в коробки из обычного картона стопки пластинок прокладывают гофрированным картоном. Альбомы с комплектами пластинок также должны быть упакованы в коробки.

На боковой стороне коробки указывают наименование и количество упакованных пластинок, дату их выпуска.

Коробки надписями кверху укладывают в деревянные ящики, выложенные водонепроницаемой бумагой.

В каждый ящик вкладывают спецификацию с номером упаковщика. Вес ящика с пластинками не должен превышать 50 кг. На ящик наносят водоупорной краской надписи: «Беречь от сырости», «Осторожно, стекло», «Верх» и номер спецификации.

Поставка граммофонных пластинок допускается в контейнерах без упаковки в ящики. Коробки в контейнере должны быть уложены таким образом, чтобы при транспортировании пластинки сохранились.

Хранят пластинки в коробках без ящиков в сухом проветриваемом и отапливаемом помещении с температурой не выше 35° .

Коробки с пластинками устанавливают вертикально в один ряд на стеллажах не ближе 1 м от нагревательных приборов.

ВИДЫ ГРАММОФОННЫХ ИГЛ

Граммофонные иглы предназначены для воспроизведения звукозаписи с обычных, долгоиграющих и стереофонических грампластинок. Они могут быть стальными, алмазными и корундовыми.

Стальные иглы предназначены для воспроизведения звукозаписи с обычных граммофонных пластинок через мембрану или звукоусилитель. Изготавливают иглы громкого и тихого тона.

Для выработки иглы используют калиброванную игольную проволоку.

Алмазные и корундовые иглы предназначены для электрического воспроизведения механической записи. Они могут быть встроенными в звукоусилители и сменными.

Алмазные иглы вырабатывают из прозрачных или полупрозрачных кристаллов алмаза удлиненной формы с плотной структурой, корундовые — из бесцветного или окрашенного в розовый цвет корунда.

Алмазные и корундовые иглы подразделяют на типы: стереофонические — для воспроизведения стереофонической записи, стереофонические-монофонические — для воспроизведения одной иглой стереофонической и монофонической записи с узкой канавкой; монофонические — для воспроизведения монофонической записи с широкой канавкой.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ГРАММОФОННЫХ ИГЛ

Иглы должны быть прямыми и гладкими, без заусениц, с блестящей полированной поверхностью, без рисков, раковин, царапин, трещин, следов коррозии, темных пятен и точек.

Необходимо, чтобы вершина конусной части иглы была заострена под углом $25 \pm 3^{\circ}$ и не имела загнутого острия, сколов и площадки. Образующая конусной части иглы должна представлять прямую линию.

Иглы должны выдерживать без искажения звука проигрывание одной стороны однослойной обычной граммофонной пластинки с наполнителем, имеющей наружный диаметр 300 мм.

От корундовых и алмазных игл требуется, чтобы они имели чистую поверхность, кристаллы были прочно закреплены в оправках, причем ось кристалла направлена параллельно оси вставки.

МАРКИРОВКА И УПАКОВКА ГРАММОФОННЫХ ИГЛ

Стальные граммофонные иглы упаковывают по 100 и 200 шт. в коробки из металла, пластмассы или картона, выложенные с внутренней стороны влагонепроницаемой бумагой. Допускается упаковка по 100 шт. в конверты из специальной бумаги.

В одной коробке или одном конверте должны быть упакованы иглы одного типа. Этикетка на крышке коробки или конверте с иглами должна содержать следующие данные: наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность, тип и количество игл, дату выпуска, номер РТУ.

Отклонение в количестве упакованных игл в коробке или конверте против указанного на этикетках должно составлять $\pm 3\%$.

30 коробок или конвертов с иглами упаковывают в пачки из битумированной бумаги и заклеивают бумажной лентой, на которой ставят штамп ОТК предприятия-изготовителя.

Пачки с иглами укладывают в плотные ящики из сухой древесины, которые предварительно с внутренней стороны выкладывают битумированной бумагой. Общий вес ящика с иглами не должен превышать 50 кг.

На каждом ящике несмываемой краской наносят надпись, состоящую из наименования или марки предприятия-изготовителя и его адреса, наименования и количества изделий; кроме того, должно быть указано: «хранить в сухом месте». В каждый ящик вкладывают документ, содержащий следующие данные: наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность, тип и количество игл, дату изготовления и упаковки, номер упаковщика, подпись или штамп контролера ОТК.

При транспортировании ящики с иглами необходимо надежно защищать от попадания влаги. Иглы хранят в сухих помещениях. Упаковывают корундовые и алмазные иглы в жесткие прозрачные футляры из небьющегося материала по 1, 10 или 100 шт.

На каждом футляре должен быть указан тип игл и их количество. Для транспортирования футляры с иглами неподвижно упаковывают в жесткие коробки, чтобы исключить возможность повреждения футляров и игл.

На внешнюю упаковку игл помещают этикетку, содержащую наименование организации, которой подчинено предприятие-изготовитель, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, местонахождение предприятия-изготовителя, наименование и обозначение типа игл, дату выпуска.

ДЕТАЛИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К МУЗЫКАЛЬНЫМ ИНСТРУМЕНТАМ

При эксплуатации музыкальных инструментов некоторые детали быстро изнашиваются, могут быть повреждены или потеряны. В продажу поступают следующие виды запасных деталей и принадлежностей:

струны для ударно-клавишных, смычковых и щипковых музыкальных инструментов;

механика (колковая) для регулирования натяжения струн щипковых и смычковых музыкальных инструментов;

запасные части к щипковым инструментам;

запасные части к смычковым инструментам;

запасные части к духовым инструментам.

СТРУНЫ

Звуковые качества струнных музыкальных инструментов во многом зависят от качества струн, которые должны быть правильно подобраны.

Металлические струны, как указывалось выше, могут быть гладкие и обвитые, с одной или двумя навивками, с прокладкой шелка и без прокладки. Обвитая струна состоит из керна (проволоки) и навивки. При ограниченной длине обвитые струны дают достаточное натяжение в то же время гибки.

Для удобного крепления в инструменте обвитые струны для пианино и роялей, арф, балалаек, мандолин и домр должны иметь на одном конце петлю; гладкие и обвитые струны для скрипок, альтов, виолончелей и контрабасов, гитар — петлю с закрепленным в ней шариком.

Гладкие струны и керна обвитых струн изготовляют из стальной струнной проволоки, способной выдерживать большие напряжения без остаточных деформаций.

Этому требованию отвечает выпускаемая по специальным техническим условиям стальная проволока.

Навивку для струн ударно-клавишных инструментов изготовляют из проволоки медной, для щипковых — медно-цинковой, смычковых — из алюминиевой или серебряной и из серебряно-медных сплавов.

Жильные струны вырабатывают из тонких полос, нарезанных из овечьих кишок, которые скручивают на крутильных станках и подвергают химической обработке и шлифовке.

Различают струны для щипковых, смычковых и ударно-клавишных музыкальных инструментов.

Для щипковых инструментов изготовляют струны гитарные, балалаечные, домровые, мандолинные и арфные.

Ассортимент струн для гитар, балалаек, домр и мандолин приведен в табл. 15, 16.

Таблица 15

Наименование инструментов	Порядко- вый номер струны	Длина струны	Диаметр, мм	
			керна	навивки

Гитары

Концертная	1	795	0,30	—
	2	845	0,40	—
	3	875	0,35	0,12
	4	875	0,40	0,20
	5	845	0,40	0,28
	6	845	0,50	0,38
	7	795	0,50	0,50
Нормальная (мужская)	1	745	0,30	—
	2	785	0,40	—
	3	820	0,35	0,12
	4	820	0,40	0,20
	5	785	0,40	0,28
	6	760	0,50	0,38
	7	735	0,50	0,50
Терц	1	745	0,30	—
	2	785	0,40	—
	3	820	0,35	0,12
	4	820	0,40	0,20
	5	785	0,40	0,28
	6	760	0,50	0,38
	7	735	0,50	0,50
Кварт	1	675	0,25	—
	2	715	0,30	—
	3	740	0,30	0,11
	4	740	0,30	0,17
	5	715	0,40	0,17
	6	715	0,40	0,28
	7	675	0,50	0,38

Продолжени

Наименование инструментов	Порядко- вый номер струны	Длина струны	Диаметр, мм	
			керна	навивки

Балалайки

Прима	1	700	0,30	—
	2—3	720	0,40	—
Прима	1	700	0,30	—
	2—3 ¹	850	1,1	—
Секунда	1	730	0,30	0,11
	2—3	790	0,35	0,18
Альт	1	790	0,30	0,17
	2—3	840	0,35	0,26
Бас	1	1110	0,40	0,22
	2	1150	0,40	0,40
	3	1180	0,45	0,60
Контрабас	1	1580	0,50	0,50
	2	1640	0,60	0,70
	3	1660	0,70	0,95

Мандолины

Плоские и полуовальные	1—2	625	0,25	—
	3—4	670	0,40	—
	5—6	655	0,30	0,17
	7—8	610	0,40	0,28
Овальные	1—2	600	0,25	—
	3—4	645	0,40	—
	5—6	655	0,30	0,17
	7—8	655	0,40	0,28
Мандола	1	760	0,30	0,11
	2	810	0,35	0,22
	3	810	0,50	0,45
	4	750	0,60	0,70
Люта	1	950	0,35	0,11
	2	1000	0,40	0,24
	3	1000	0,50	0,50
	4	950	0,60	0,83
Контрабас	1	1510	0,40	0,30
	2	1560	0,50	0,50
	3	1560	0,60	0,70
	4	1510	0,70	0,80

¹ Из капрона.

Таблица 16

Наименование инструментов	Порядко- вый номер струны	Длина струны	Диаметр, мм	
			керн	навивки
Домра				
Пикколо трехструнная	1	450	0,25	—
	2	490	0,35	—
	3	510	0,30	0,10
Прима » 	1	600	0,30	—
	2	640	0,40	—
	3	670	0,30	0,13
Альт » 	1	750	0,35	0,10
	2	790	0,35	0,20
	3	810	0,35	0,35
Тенор » 	1	850	0,40	0,15
	2	890	0,40	0,28
	3	920	0,50	0,43
Бас » 	1	1020	0,40	0,24
	2	1090	0,40	0,40
	3	1110	0,50	0,60
Пикколо четырехструнная	1	500	0,25	—
	2	500	0,40	—
	3	500	0,30	0,12
	4	400	0,40	0,24
Прима » 	1	630	0,30	—
	2	630	0,40	—
	3	630	0,35	0,17
	4	630	0,40	0,35
Альт » 	1	730	0,40	—
	2	730	0,35	0,17
	3	730	0,50	0,40
	4	730	0,60	0,60
Тенор » 	1	800	0,35	0,11
	2	800	0,35	0,24
	3	800	0,60	0,40
	4	800	0,60	0,60
Бас » 	1	960	0,35	0,17
	2	960	0,50	0,28
	3	960	0,50	0,60
	4	960	0,60	0,80
Контрабас » 	1	1560	0,50	0,28
	2	1560	0,60	0,70
	3	1560	0,70	0,90
	4	1560	1,0	1,2

Для смычковых музыкальных инструментов выпускают жильные струны скрипичные, альтовые, виолончельные, контрабасовые. Они могут быть гладкие и с металлической обвивкой.

Ассортимент струн для смычковых инструментов приведен в табл. 17.

Таблица 17

Наименование инструментов	Номер струны	Тон	Полная длина струны	Диаметр	Диаметр навивки	Тип струны
			мм			
Скрипки 1/4, 3/4, 2/4, 1/4, 1/8 . . .	1	Ми	650	0,2	—	Жильная
	2	Ля	600	0,6	—	»
	3	Ре	600	0,95	—	»
	4	Соль	500	0,55	0,05	Обвитая из серебряной проволоки
Альт	1	Ля	696	0,7	—	Жильная
	2	Ре	696	0,95	—	»
	3	Соль	664	0,90	0,08	Обвитые из серебряной проволоки
	4	До	664	1,25	0,08	»
Виолончель 4/4, 3/4, 2/4, 1/4, 1/8	1	Ля	1210	1,25	—	Жильная
	2	Ре	1205	1,75	—	»
	3	Соль	1705	1,4	0,1	Обвитые из серебряной проволоки
	4	До	1708	1,9	0,3	»
Контрабас 4/4, 3/4	1	Соль	1872	2,3	—	Жильная
	2	Ре	1938	2,95	—	»
	3	Ля	1895	3,1	0,2	Обвитые медной проволокой
	4	Ми	1983	4,1	0,4	»

В табл. 18 дан ассортимент металлических струн для пианино.

Таблица 18

Номер струны или хоров	Полная длина струны	Длина обвитой части струны	Диаметр гладкой струны или керна обвитой струны	Диаметр первой навивки	Диаметр второй навивки
мм					
1	1425	1130	1,5	1,1	1,8
2	1430	1120	1,5	1,0	1,7
3	1415	1110	1,5	1,0	1,65
4	1420	1100	1,4	0,95	1,55
5	1415	1090	1,4	0,80	1,45
6	1410	1080	1,6	0,75	1,35
7	1385	1070	1,3	0,70	1,30
8	1395	1062	1,3	0,70	1,20
9	1390	1053	1,3	0,65	1,10
10	1385	1045	1,3	1,60	—
11	1380	1035	1,3	1,50	—
12	1380	1025	1,3	1,40	—
13	1380	1015	1,3	1,30	—
14	1380	1010	1,3	1,05	—

Номер струны или хоров	Полная длина струны	Длина обвитой части струны	Диаметр гладкой струны или керна обвитой струны	Диаметр первой навивки	Диаметр второй навивки
14	1380	1005	1,3	1,05	—
15	1380	1000	1,3	0,95	—
15	1380	995	1,3	0,95	—
16	1340	985	1,225	0,90	—
16	1340	982	1,225	0,90	—
17	1320	977	1,225	0,85	—
17	1320	972	1,225	0,85	—
18	1335	967	1,175	0,80	—
18	1340	963	1,175	0,08	—
19	1310	960	1,175	0,75	—
19	1325	955	1,175	0,75	—
20	1310	950	1,125	0,70	—
20	1310	946	1,125	0,70	—
21	1290	940	1,10	0,65	—
21	1290	936	1,10	0,65	—
22	1290	932	1,075	0,60	—
22	1300	928	1,075	0,60	—
23	1280	922	1,075	0,55	—
23	1280	920	1,075	0,65	—
24	1280	917	1,050	0,50	—
24	1280	913	1,050	0,50	—
25	1260	910	1,050	0,45	—
25	1265	905	1,050	0,45	—
26	1270	900	1,050	0,40	—
26	1270	895	1,050	0,40	—
27	1265	890	1,00	0,40	—
27	1265	885	1,00	0,40	—
28	1265	880	1,00	0,35	—
28	1265	875	1,00	0,35	—

Струны для ударно-клавишных, смычковых и щипковых музыкальных инструментов должны удовлетворять определенным требованиям по качеству, приведенным в РТУ, чертежах и технических условиях.

Необходимо, чтобы гладкие струны и керна обвитых струн имели совершенно круглое сечение, разность между наибольшим и наименьшим диаметрами струнной проволоки — не более 0,005 мм. Для защиты от коррозии их поверхность оксидируют (обрабатывают в воздушной среде при температуре 280—290°). Коррозийные пятна на гладких струнах и кернах не допускаются.

От обвитых струн требуется, чтобы навивка плотно прилежала к керна, не скользила и не дребезжала во время колебания

струны, по всей длине струна должна быть ровной, кольца навивки должны плотно прилегать друг к другу. Обрывы навивки, трещины, вмятины, пятна, заусенцы и другие дефекты обработки, видимые невооруженным глазом, не допускаются.

Замок петли должен надежно крепить струну к инструменту.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества всех струн требованиям РТУ и предоставляет право потребителю в течение двух месяцев со дня отгрузки безвозмездно заменять недоброкачественные струны при условии правильного их хранения (в соответствии с инструкцией изготовителя).

Качество готовых струн проверяют по следующим показателям: размерам, обработке, прочности на растяжение петли керна, обвитой или гладкой струны и жесткости.

Для проверки отбирают выборочно 10% струн от партии.

Струны каждого вида музыкальных инструментов поступают в торговую сеть комплектами или поштучно.

Комплект струн представляет собой набор струн для одного инструмента.

Так, в комплект гитарных струн включают 13 штук: 1-я — 3, 2-я — 3, 3-я — 3, 4-я — 1, 5-я — 1, 6-я — 1, 7-я — 1.

Комплект балалаечных струн состоит из 3 штук: 1-я — 1, 2-я — 1, 3-я — 1 шт.

В комплект мандолинных струн входят струны: 1-я и 2-я — 4, 3-я и 4-я — 4, 5-я и 6-я — 4, 7-я и 8-я — 4 шт.

В комплект оркестровых струн включают струны:

для балалайки прима — 1-ю, 2-ю, 3-ю — по 4 шт.

» » секунда и альт — 1-ю — 20 шт.

» » » » — 2-ю и 3-ю — по 4 шт.

» » бас и контрабас — 1-ю — 4 шт.

» » » » — 2-ю и 3-ю — по 1 шт.

для домры пикколо — 1-ю, 2-ю и 3-ю — по 2 шт.

» » прима — 1-ю, 2-ю, 3-ю — по 20 шт.

» » альт — 1-ю, 2-ю, 3-ю — по 8 шт.

» » тенор — 1-ю, 2-ю, 3-ю — по 3 шт.

» » бас — 1-ю — 10 шт.

» » » — 2-ю, 3-ю — по 2 шт.

Струны для смычковых и щипковых инструментов комплектами вкладывают в конверты. Арфные струны помещают каждую в отдельный конверт. Конверты должны быть изготовлены из влагостойкой бумаги. На каждом конверте ставят товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение струн, а также указывают их количество и артикул.

Гладкие струны для пианино и роялей поступают в виде проволочки, в мотках. Каждый комплект обвитых струн для пианино или рояля подбирают отдельно и укрепляют на специаль-

ном крючке (кольце). Пять комплектов струн связывают в пучок. Пучок перетягивают навивочной проволокой в двух местах. На каждом пучке ставят товарный знак предприятия.

Струны в конвертах и пучки струн упаковывают в прочные ящики, внутренние плоскости которых должны быть выложены водонепроницаемой бумагой. Вес ящика со струнами не должен превышать 50 кг.

На каждом ящике несмывающейся краской указывают наименование предприятия-изготовителя, наименование и количество струн.

В ящик вкладывают упаковочный лист, который содержит: наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность, адрес, номер артикула и количество струн, дату выпуска и упаковки, номер РТУ. Упаковочный лист должен быть подписан начальником склада (цеха) и ОТК, а также упаковщиком.

КОЛКОВАЯ МЕХАНИКА ЩИПКОВЫХ И СМЫЧКОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Механика предназначена для регулирования степени натяжения струн при настройке щипковых и смычковых музыкальных инструментов. Состоит механика (рис. 41) из планки, червяка, шестеренки, колонки, стойки и барашка.

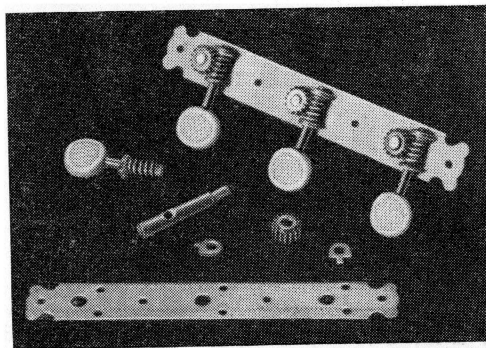


Рис. 41. Механика колковая

Планка является основанием механики, к ней крепят стойки. Изготавливают ее из стальной ленты холодного проката. Для улучшения внешнего вида на планке накатывается рисунок.

Червяк служит для приведения во вращение колонки, на которую надевают струну. Наружная поверхность червяка

может быть цилиндрической или иметь вид глобоида, т. е. тела вращения с очерченной по дуге окружности.

Шестеренка применяется для передачи вращения от червяка к колонке. Ее насаживают на колонку либо с напряженной посадкой и расклепкой колонки, либо на квадратную часть колонки и укрепляют винтом. Последний способ крепления шестеренки — наиболее трудоемкий и нетехнологичный и поэтому для массового производства не пригоден.

Изготавливают шестеренки из латуни марки Л-62.

Стойки служат для крепления червяка к планке и подшипниками к червяку. Для их изготовления используют стальную ленту холодного проката.

Барашек насаживают на свободный конец червяка для его вращения. Вырабатывают из пластмассы.

Механику крепят к поверхности головки. В этом случае ее называют механикой открытого типа. В некоторых инструментах механику вставляют в углубление на головке и закрывают крышкой. Это механика закрытого типа.

В зависимости от назначения и конструктивных особенностей различают следующие типы колковой механики: для балалаек, гитар, мандолин, домр, смычковых контрабасов.

Механику открытого типа имеют балалайки прима трехструнные, четырехструнные и шестиструнные, все виды гитар, в том числе и электрические; мандолины и мандолы; домры пикколо, прима, альт, тенор, бас и контрабас; смычковые контрабасы четырехструнные $4/4$, $3/4$, $2/4$.

Механика закрытого типа характерна для следующих инструментов: трехструнных балалаек прима, секунда, альт и контрабас; трехструнных домр пикколо, прима, альт, тенор, бас.

Качество колковой механики проверяют по трем показателям: обработке, размерам и действию (плавность зацепления и величина мертвого хода червячной пары).

Все детали механики должны быть чисто обработаны, не иметь острых кромок, заусенцев и других дефектов обработки. Кромки, заусенцы и другие дефекты обработки не допускаются. Все детали, кроме шестеренки и барашка, должны иметь никелевое покрытие. Иногда детали бронзируют или покрывают защитно-декоративным покрытием — кристаллитом.

В одном комплекте барашки должны быть одинакового цвета — белого или черного. Облой раковин, трещины и другие дефекты обработки не допускаются.

Необходимо, чтобы червячные пары механики обеспечивали плавное зацепление и длительную стабильность натяжения струн. Мертвый ход червячной пары возможен лишь в пределах не более одной четвертой оборота.

Механику смазывают машинным маслом, завертывают в пакеты (из бумаги) по 50 комплектов и упаковывают в ящики весом не более 50 кг.

На каждом пакете должно быть указано наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность и адрес, название колковой механики и количество комплектов.

На каждом ящике несмывающейся краской наносят наименование предприятия-изготовителя, название колковой механики и количество комплектов.

В ящик вкладывают упаковочный лист, который должен содержать наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность и адрес, название колковой механики и количество комплектов каждого типа, дату выпуска и упаковки, номер РТУ.

Упаковочный лист должен быть подписан начальником цеха (склада) и ОТК, а также упаковщиком.

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К ШИПКОВЫМ ИНСТРУМЕНТАМ

Кроме струн и колковой механики, в качестве запасных частей в продажу поступают: подставки для струн, струнодержатели, ключи, кнопки и др.

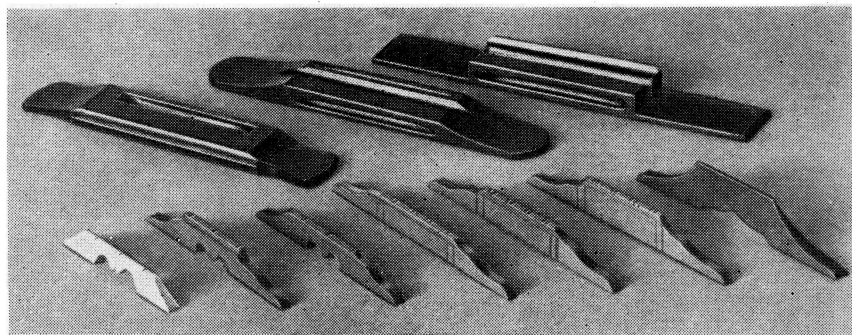


Рис. 42. Подставки для струн

Подставки для струн (рис. 42) гитар, балалаек, мандолин и оркестровых инструментов изготавливают из древесины березы, бука, клена. Наружную поверхность окрашивают и покрывают лаком.

В подставках для гитар должны быть вставлены порожки под струны.

Для разных инструментов подставки могут иметь различные размеры и форму.

Струнодержатели для закрепления струн эстрадных гитар, мандолин и балалаек могут быть открытого и закрытого типов. Их изготавливают из стали, поверхность никелируют или хромируют. К инструментам струнодержатели прикрепляют шурупами.

Ключи гитарные служат для регулирования положения струн над ладовыми пластинами грифа. Вырабатывают их штампованием, изгибанием стальной ленты или вытячиванием из калиброванной стали. Поверхность никелируют или хромируют.

Кнопки поступают в продажу двух видов: гитарные с диаметром головки 12,5 мм, балалаечные и оркестровые с диаметром головки 8,5 мм. Кнопки различных цветов изготовляют из пластмассы или из мореной древесины.

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К СМЫЧКОВЫМ ИНСТРУМЕНТАМ

В качестве запасных частей в продажу поступают: подбородники, колки, струнодержатели, грифы, подставки для струн, сурдинки и машинки для настройки струн.

Подбородники служат для удержания скрипки в наиболее удобном положении во время игры. Изготавливают их из пластмассы. Выпускают скрипичные и альтовые подбородники.

Сурдинки представляют собой небольшие гребенчатые пластинки, служащие для приглушения звука и придания ему характерной окраски — тембра. Изготавливают их из граба, груши, самшита или пластмассы. Они бывают скрипичные, альтовые, виолончельные и контрабасовые.

Колки для натяжения струн выпускают скрипичные, альтовые и виолончельные. Для их изготовления идет пластмасса и мореная древесина твердых пород черного цвета.

Струнодержатели и грифы скрипичные, альтовые, виолончельные и контрабасовые вырабатывают из пластмассы или мореной древесины твердых пород черного цвета.

Подставки скрипичные, альтовые, виолончельные и контрабасовые изготовляют из древесины клена.

Машинки для настройки струн скрипок, альтов и виолончелей выпускают из латуни с никелевым покрытием.

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К ДУХОВЫМ ИНСТРУМЕНТАМ

В ассортимент запасных частей входят мундштуки, трости, подушки для клапанов, голосовые машинки, колпачки, сурдинки, колотушки к большому оркестровому барабану, палочки к малому барабану и трензели стальные с ударником.

Для *амбушурных инструментов* изготовляют мундштуки для трубы оркестровой, альты, тенора, баритона, труб-геликонов, трамбонов, валторны и корнета. Мундштук состоит из чашечки и ножки, с помощью которой его вставляют в носок трубы. Для каждого инструмента предназначается особый мундштук, отличающийся от других формой чашечки и размерами. Изготавливают мундштуки из латуни, наружную поверхность никелируют или серебруют.

Для *язычковых инструментов* выпускают мундштуки, колпачки мундштучные, трости (однолепестковые) для саксофонов и кларнетов, трости (двухлепестковые) для гобоя и фагота,

подушки клапанов для кларнета, флейты, гобоя, саксофона и фагота.

Мундштуки вырабатывают из эбонита или пластмассы. Мундштуки для кларнета и саксофона имеют клиновидную форму, с одной стороны имеют плоскую грань, на которой укрепляют трость. Одинарная трость представляет собой гибкую пластинку, имеющую с нижней стороны ровную поверхность, а с верхней — поверхность, скошенную на клин. Двойная трость состоит из двух сложенных вместе желобообразных пластинок, концы которых обмотаны нитью и вставлены в пробку с латунной втулкой.

Колпачки применяют для защиты от повреждений и от загрязнений той части инструмента, к которой исполнитель прикасается губами. Изготавливают колпачки из латуни, поверхность никелируют.

Подушки для клапанов вырабатывают из мягкой суконной прокладки и картонного кружка, обтянутых сверху тонкой лайкой. Подушки для различных инструментов имеют различные размеры: от 7 до 46 мм в диаметре.

По качеству запасные детали и принадлежности должны удовлетворять РТУ РСФСР и чертежам.

Каждая деталь (мундштук, колпачок, сурдинка) должна быть завернута в бумагу. Однолепестковые трости укладывают слоями в картонную коробочку вместимостью не более 10 шт., каждый слой тростей перекладывают ватой.

Двухлепестковые трости завертывают в бумагу и укладывают в картонные коробки по одной штуке. Каждый комплект подушек, а также подушки отдельных размеров помещают в отдельную картонную коробочку или в конверт из целлофана. На коробочке или конверте ставят товарный знак предприятия-изготовителя и указывают наименование, количество изделий и дату упаковки.

В торговую сеть запасные детали и принадлежности отгружают в ящиках. Вес ящика не должен превышать 50 кг.

Глава XIII

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

При транспортировании и хранении музыкальных товаров должны соблюдаться определенные правила.

Для иногородних перевозок музыкальные инструменты тщательно упаковывают.

В пределах города инструменты можно перевозить в многооборотной таре, надежно предохраняющей инструменты от возможных повреждений.

При погрузке, транспортировании и выгрузке музыкальные инструменты следует предохранять от толчков, ударов, механических повреждений и попадания влаги.

При доставке инструментов в зимнее время их нельзя сразу вносить в теплое помещение, так как резкое изменение температуры может оказать вредное воздействие на деревянные части и вызвать появление ржавчины на металлических деталях. Поэтому до распаковки ящики с инструментами необходимо поместить на 10—12 час. в прохладное помещение, где они должны постепенно отогреваться. Только после этого их можно распаковывать и вносить в помещение с нормальной температурой.

При хранении инструментов следует помнить, что некоторые материалы, применяемые для изготовления музыкальных инструментов (древесина, сукно, фильц), гигроскопичны. Они могут разбухать, усыхать и деформироваться в зависимости от влажности воздуха. Металлические части инструментов, даже никелированные, в условиях высокой влажности ржавеют.

Магазины, торгующие музыкальными инструментами, должны иметь для хранения специальные хорошо оборудованные помещения, которые должны быть чистыми, сухими, в них следует поддерживать температуру воздуха 15—20°, относительную влажность 50—60%.

Помещения должны быть защищены от прямых солнечных лучей, сквозняков, вредных паров, могущих химически действовать на металлы, из которых изготовлены инструменты, и вызывать их коррозию. От отопительных приборов инструменты размещают не ближе 0,5 м.

В помещениях должны быть психрометры для наблюдения за температурой и влажностью воздуха.

На базах и в кладовых магазинов инструменты хранят на стеллажах, завернутыми в бумагу или уложенными в чехлы и футляры. Стеллажи делают глубиной 70—90 см, они имеют в высоту не более пяти полок, с лицевой и тыльной сторон стеллажи закрывают плотными занавесями, предохраняющими инструменты от пыли. Для нормальной циркуляции воздуха стеллажи располагают на расстоянии 10—15 см от стен.

Нераспакованные инструменты и принадлежности к ним в ящиках и пачках, а также инструменты в штабелях укладывают на подтоварники, приподнятые на 20 см от пола.

Щипковые и смычковые музыкальные инструменты складывают на полках стеллажей на ребро или подвешивают на проволоке или специальной деревянной вешалке, привязывая их за гриф мягкой, крепкой тесьмой. Допускается хранение щип-

ковых и смычковых инструментов в штабелях высотой до 1 м при специальной укладке звездочкой (чередование грифа с корпусом).

При хранении струны щипковых инструментов должны быть спущены, струны и волос смычка смычковых инструментов слегка ослаблены.

Клавишные музыкальные инструменты в подсобном помещении магазина хранят в таре поставщика. В торговых залах магазина размещают в матерчатых чехлах.

Внутри инструментов во избежание порчи суконных и войлочных частей подвешивают мешочки с нафталином или камфорой.

Гармонии, баяны и аккордеоны хранят на стеллажах. Допускается хранение этих инструментов в штабелях не более 5 шт. (по высоте штабеля), в которых они должны быть уложены мехом к меху (вертикально).

Медные духовые музыкальные инструменты хранят в подвешенном состоянии или укладывают на полки в один ряд. Хранить их в штабелях нельзя, так как возможны повреждения — вмятины, царапины. Деревянные духовые инструменты размещают на полки в чехлах или завернутыми в бумагу.

Музыкальные принадлежности — струны, запасные части — хранят в отдельных ящиках, уложенными на стеллажах, подтоварниках или шкафах с выдвижными ящиками.

В торговых залах магазинов музыкальные инструменты без упаковки хранят в шкафах. Шкафы после закрытия магазина завешивают плотными занавесями.

В домашних условиях потребитель должны выполнять правила ухода и эксплуатации, изложенные в паспортах и инструкциях по уходу и пользованию, прикладываемых к каждому музыкальному инструменту.

Недоброкачественные инструменты предприятие-изготовитель обязано заменить при условии соблюдения покупателями правил транспортирования, пользования и хранения. Недоброкачественными считаются инструменты, в которых имеются дефекты производственного характера, допущенные по вине предприятия-изготовителя. Если можно, эти дефекты предприятие-изготовитель устраняет за свой счет.

Торгующие организации обязаны продавать инструменты в распакованном, отрегулированном и настроенном виде; указывать в паспорте дату продажи и ставить штамп магазина.

ПРИЛОЖЕНИЕ

- ГОСТ 8486-57 Пиломатериалы хвойных пород
- ГОСТ 2695-62 Пиломатериалы лиственных пород
- ГОСТ 3916-55 Фанера клееная
- ГОСТ 2977-51 Фанера строганая
- ГОСТ 99-57 Шпон лущеный
- ГОСТ 7016-54 Чистота поверхности древесины
- ГОСТ 3002-58 Покрытия гальванические защитные и защитно-декоративные
цинковые, кадмиевые, никелевые и многослойные
- ГОСТ 5289-61 Пластинки граммофонные
- ГОСТ 7893-61 Звукозапись механическая на диск
- ГОСТ 7765-61 Иглы для звукозаписывающих аппаратов алмазные и корундовые
- РТУ РСФСР 672-60 Балайки, гитары, мандолины и домры
- РТУ РСФСР 674-60 Арфы
- РТУ РСФСР 701-61 Механика (колковая) щипковых и смычковых музыкаль-
ных инструментов
- РТУ РСФСР 713-61 Струны для инструментов музыкальных
- РТУ РСФСР 659-59 Пианино и рояли
- РТУ РСФСР 688-61 Клавишные механизмы пианино и роялей
- РТУ РСФСР 673-61 Инструменты музыкальные смычковые
- РТУ РСФСР 676-61 Смычки
- РТУ РСФСР 658-59 Гармонии и баяны
- РТУ РСФСР 668-59 Аккордеоны
- РТУ РСФСР 671-60 Инструменты музыкальные духовые
- РТУ РСФСР 672-61 Инструменты музыкальные духовые — запасные детали
и принадлежности
- РТУ РСФСР 678-60 Ударные музыкальные инструменты (барабаны и та-
релки)
-

ЛИТЕРАТУРА

- Белов С. И., Бандас Л. Л., Минин А. Е. Щипковые музыкальные инструменты, Гослесбумиздат, 1963.
- Дьяконов Н. А. Производство роялей и пианино, Росгизместпром, 1955.
- Дьяконов Н. А., Остановский Т. С., Церевитинов Б. Ф. Товароведение промышленных товаров, Госторгиздат, 1959.
- Трахтенберг Г. Л. Товароведение музыкальных инструментов, 1948.
- Дьяконов Н. А., Новодережкин А. М., Протопопов Б. В. Музыкальные товары, 1952.
- Новосельский А. А. Книга о гармонике, М — Л, 1936, Народный Комиссариат Местной Промышленности РСФСР.
- Дроздов А. А. Технология медных духовых инструментов, 1937.
- Корсунский С. Г. и Симонов И. Д. Электромузыкальные инструменты, Госэнергоиздат, М — Л, 1957.
- Тормозов Ф. А. Покупателю об электропроигрывателях, радиогаммофонах и магнитофонах, Госторгиздат, 1960.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Введение	3
Глава II. Основные сведения по музыкальной грамоте	6
Глава III. Краткие сведения о материалах для изготовления музыкальных инструментов	12
Древесные материалы	13
Отделочные материалы	24
Клей	29
Глава IV. Щипковые инструменты	30
Характеристика щипковых инструментов	31
Гитары	31
Балалайки	39
Мандолины	45
Домры	49
Арфы	55
Национальные щипковые инструменты	57
Основные требования к качеству щипковых инструментов	58
Маркировка и упаковка щипковых инструментов	59
Глава V. Ударно-клавишные инструменты	60
Характеристика ударно-клавишных инструментов (пианино и роялей)	61
Основные требования к качеству ударно-клавишных инструментов	72
Маркировка и упаковка ударно-клавишных инструментов	74
Глава VI. Смычковые инструменты	75
Характеристика смычковых инструментов	76
Скрипки	76
Альты	78
Виолончели	79
Контрабасы	80
Гиджак	81
Кеманча	81
Смычки	81
Основные требования к качеству смычковых инструментов	83
Маркировка и упаковка смычковых инструментов	83
Глава VII. Язычковые инструменты	84
Характеристика язычковых инструментов	85
Основные требования к качеству язычковых инструментов	92
Маркировка и упаковка язычковых инструментов	93

Глава VIII. Духовые инструменты	94
Характеристика духовых инструментов	95
Амбушурные духовые инструменты	95
Саксофоны	96
Валторны	98
Трубы	99
Цуг-трамбоны	100
Сигнальные инструменты	101
Лабиальные духовые инструменты (флейты)	101
Язычковые духовые инструменты	102
Кларнеты	103
Саксофоны	104
Гобои	105
Фаготы	105
Основные требования к качеству духовых инструментов	106
Маркировка и упаковка духовых инструментов	107
Глава IX. Ударные инструменты	108
Характеристика ударных инструментов	108
Основные требования к качеству ударных инструментов	109
Маркировка и упаковка ударных инструментов	110
Глава X. Электромузыкальные инструменты	110
Характеристика электромузыкальных инструментов	110
Основные требования к качеству электромузыкальных инструментов	114
Глава XI. Граммофонные пластинки и иглы	115
Виды и ассортимент грампластинок	111
Основные требования к качеству грампластинок	111
Маркировка и упаковка грампластинок	112
Виды граммофонных игл	128
Основные требования к качеству граммофонных игл	129
Маркировка и упаковка граммофонных игл	129
Глава XII. Детали и запасные части к музыкальным инструментам	123
Струны	123
Колковая механика щипковых и смычковых инструментов	130
Запасные части к щипковым инструментам	132
Запасные части к смычковым инструментам	133
Запасные части к духовым инструментам	133
Глава XIII. Транспортирование и хранение музыкальных инструментов	134
Приложение	137
Литература	138

Андрей Ефимович Минин

ТОВАРОВЕДЕНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Редактор Г. А. Борисова

Техн. редактор В. Г. Волкова

Корректор И. Д. Слонова

Переплет художника А. С. Мунтяна

А-02708. Подписано в печать 5/II 1964 г. Формат 60×90¹/₁₆. Печ. л. 8,75.
Уч.-изд. л. 8,56. Тираж 13000 экз. Заказ 1812. Цена 53 коп.
Темплан Госторгиздат № 38

Ленинградская типография № 4 Главполиграфпрома Государственного комитета
Совета Министров СССР по печати, Социалистическая, 14.

Цена 53 коп.