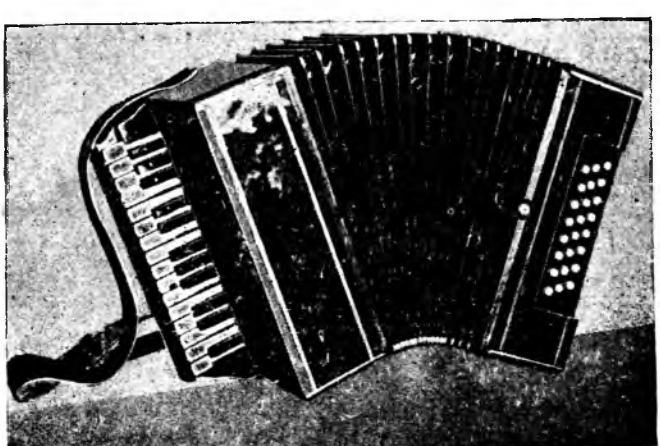
НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ МЕСТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РСФС

А. А. НОВОСЕЛЬСКИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАРМОНИК



МОСКВА — 1937 — ЛЕНИНГРАД

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ МЕСТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РСФСР

А. А. НОВОСЕЛЬСКИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАРМОНИК

МОСКВА — 1937 — ЛЕНИНГРАД

Ответственный редактор *Евзеров В. Э.* Технический редактор *Финити В. Д.*

Спец. редактор *Дементьев Б. П.* Корректор *Леонтьев К. О.*

Леноблгорлит № 4265. Время сдачи в набор 8/V 1937 г. Подписано к печати 18/VIII 1937 г. Колич. автор. л. $10^3/_4$. Кол. печ. лист. $6^1/_4$. Колич. бум. л. $3^1/_8$. Тираж 3000. Заказ № 2095.

1-я тип. Ленинградского Облисполкома и Совета, 2-я Советская, 7.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая работа является одной из первых в СССР по вопросам производства гармоник. Это обстоятельство обязывало сделать книгу такой, чтобы она могла быть использована в качестве пособия при обучении рабочих, занятых в производстве гармоник, и чтобы она одновременно представляла интерес и для руководящего персонала предприятий. С этой целью в работе уделено значительное место освещению ряда вопросов специфически музыкального порядка.

Как музыкальный инструмент, гармоника имеет свои отличительные особенности, которые должны знать и рабочие, и инженерно-технические работники. Между тем, в этом отношении далеко не все обстоит благополучно. Нередко специалист, технически грамотный в отношении технологии производства, при разрешении вопросов музыкальной специфики гармоники, которые в этой отрасли промышленности тесно переплетаются с вопросами технологического порядка,—зависит от практика-мастера.

Осветить в одной работе все вопросы, относящиеся к производству гармоник, чрезвычайно трудно. Поэтому вопросы, ответы на которые можно найти в других работах (например, вопросы о типовом оборудовании, основных материалах и пр.), в данной книге совершенно не затронуты или о них сказано очень коротко.

Описание технологического процесса дано для венской двухрядной гармоники, как инструмента, наиболее распространенного сравнительно с гармониками других типов.

В качестве образца такого инструмента принят стандартный тип венской „четырехпланочной" гармоники, выпускаемой в настоящее время ленинградской фабрикой „Красный партизан".

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕ ГАРМОНИК

ВВЕДЕНИЕ

Гармоника во всех своих разновидностях, начиная от крупных концертных аккордеонов и баянов и кончая детскими однорядными и губными, является наиболее распространенным и популярным инструментом в СССР.

Под гармонику разучиваются массовые песни, изучается музыкальная грамота, под гармонику выступают отдельные певцы и инструменталисты и т. д.

Огромное количество музыкантов и слушателей из среды рабочих и крестьян имело возможность благодаря гармонике впервые познакомиться с классической музыкальной литературой, написанной композиторами для фортепьяно, симфонических оркестров, с отрывками из опер, симфоний и другими образцами художественной музыки.

Рост культурного уровня и материального благосостояния трудящихся Союза ССР вызвали за последние годы исключительный спрос на гармоники.

Спрос на эти инструменты предъявлен не только со стороны индивидуального потребителя, но и коллективного (рабочие и колхозные клубы, дома самодеятельного искусства), со стороны Красной армии и т. д.

В удовлетворении спроса на гармоники значительное место занимает музыкальная промышленность Наркомата местной промышленности.

Выпуск гармоник и баянов на предприятиях системы НКМП с каждым годом все увеличивается. Если в 1936 г. предприятия НКМП РСФСР выпустили гармоник и баянов 39 тыс. штук, то в 1937 г. эти предприятия выпустят 64,5 тыс. штук, что даст увеличение по сравнению с 1936 г. на 65,6%.

Кроме крупных гармоник в 1937 году будет выпущено 52,5 тыс. штук детских и губных гармоник.

На стр. 6 указан выпуск гармоник предприятиями НКМП РСФСР.

Промысловая кооперация также увеличивает из года в год производство гармоник.

В 1937 г. количество гармоник и баянов, выпускаемых предприятиями Всекопромсовета, предполагается довести до 150 тыс. штук, не считая детских и губных гармоник.

Производство гармоник в 1937 г. увеличивается также и другими предприятиями например, предприятиями НКМП союзных республик, предприятиями Деткомисси при горсоветах, районными предприятиями, не вошедшими еще в число планируемых, предприятиями инвалидных артелей и других хозяйственных организаций.

Всего в 1937 г. будет выпущено в Советском Союзе более 250000 штук крупных гармоник и баянов, не считая детских — ручных и губных.

№№	Наименование предприятия	Наименование изделий	Количество штук
1	Фабрика гармоник „Красный партизан" (Ленинград)	Венские четырехпланочные гармоники	26880
		Венские шестипланочные гармоники	2500
		Гармоники „хромки" четырехпланочные	2500
		Баяны	2500
		Оркестровые	120
		Полубаяны	500
		Детские семиклавишные	16000
		Детские пятиклавишные	2000
		Губные сорокаголосовые	10000
		Губные двадцатиголосовые	20000
2	Баянная фабрика им. РККА (Москва)	Баяны стандартные	1500
		Баяны портативные	1000
		Баяны оркестровые	500
		Черепашки	2000
3	Фабрика гармоник в Казани	Венские шестипланочные	8000
		Национальные	4500
		Восточные баяны	500
4	Фабрика гармоник в Алатыре, Чувашской АССР	Венские шестипланочные	6000
5	Музкомбинат (Ростов н/Д)	Баяны	600
		Венские гармоники	500
6	Фабрика гармоник в Шуе, Ивановской обл.	Гармоники „хромка" 25×24 шестипланочные	1500
		Полубаяны	1000
7	Производство гармоник в Нальчике КБАО	Национальные гармоники	500
		Детские	500
8	Производство гармоник в г. Бологом, Калининской обл.	Гармоники „хромка" 25×24	1000
9	Производство гармоник в г. Армавире, Азово-Черноморского края	Детские гармоники	2000
		Баяны	200
10	Музыкальная фабрика в г. Ардатове, Мордовской АССР	Венские четырехпланочные гармоники	1000
11	Производство музыкальных инструментов в г. Грозном, Чеченско-Ингушской автономной обл.	Национальные гармоники	800
		Венские шестипланочные	400

Всего:

Венских гармоник, хромок и национальных	56 080
Баянов, полубаянов и оркестровых	8420
Детских ручных гармоник	22500
Губных гармоник	30000

Таким образом выпуск гармоник в 1937 г. по сравнению с 1936 г. будет увеличен больше чем в два раза. [1]

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ГАРМОНИК СОВЕТСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

За период своего существования гармоника прошла большой путь развития от однорядных детских гармоник до сложных концертных баянов и рояльных аккордеонов.

[1] Более подробное описание развития производства гармоник в Союзе ССР дано автором настоящей работы в „Книге о гармонике" (изд. НКМП РСФСР, 1936 г.).

Ручные гармоники можно разделить на три основные группы: к первой группе относятся однорядные и двухрядные гармоники, звуки которых изменяются по высоте от перемены направления движения меха при нажиме одних и тех же клавишей.

Ко второй группе принадлежат однорядные и двухрядные гармоники, звуки которых не изменяются по высоте от перемены направления движения меха в ту или другую сторону.

Обе эти группы гармоник имеют объем звуков, недостаточный для получения на них хроматической гаммы и могут быть названы также диатоническими гармониками.

К первой группе гармоник относятся: 1) из числа наиболее часто применяемых в настоящее время — все однорядные и двухрядные детские гармоники и венские двухрядные гармоники; 2) из реже применяемых и вышедших из обихода — саратовские касимовки, бологойки, трехрядные венские и др.

Ко второй группе относятся: 1) из числа наиболее часто применяемых в настоящее время — „хромки" и национальные гармоники (татарские, азиатские и др.); 2) из числа вышедших из применения — ливенки, елецкие и другие.

К третьей группе относятся все наиболее совершенные типы гармоник, звукоряды которых построены в порядке хроматической гаммы, как например баяны (выборные и готовые), полубаяны, оркестровые (наиболее употребительные), рояльные аккордеоны и др.

Ниже приводится описание типов гармоник, вырабатываемых в настоящее время в СССР.

А. Двухрядные гармоники

Венская двухрядная гармоника

Венской двухрядной гармоникой у нас называют гармонику, которая имеет два ряда для правой руки (с 23 клавишами) и два ряда для левой руки (с 12 кнопками). Эта конструкция гармоники является наиболее совершенной из конструкций гармоник, отнесенных выше к первой группе.

Современная венская гармоника появилась в результате постепенного усовершенствования первоначального типа ручной детской однорядной гармоники.

Сначала гармоника имела 5 клавишей, затем 7 и 10 клавишей.

Позже (примерно со второй половины прошлого столетия) ручные гармоники стали делать двухрядными, сначала с 15—17 клавишами для правой руки и 4—8 кнопками для левой (так называемые „полувенки"), а потом с 19—21 клавишами для правой руки 8—12 кнопками для левой.

Венские гармоники на 23 клавиши для правой руки стали производить лишь в послевоенный период и то преимущественно в СССР. На Западе распространенным является тип гармоники 21×12 (21 клавиша и 12 кнопок).

Первоначальные виды ручных гармоник были построены так, что из них можно было извлекать звуки только в диатонической последовательности. Отсутствие на таких гармониках хроматических полутонов (см. ниже) позволяло исполнять на них лишь самые примитивные пьески. Чтобы расширить музыкальные возможности этих гармоник за счет введения дополнительных хроматических звуков стали устраивать на них дополнительные клавиши по краям рядов.

В современной венской гармонике уже введено большинство хроматических звуков; тем не менее гармоника с точки зрения музыкальных ее возможностей является еще недостаточно совершенным инструментом.

На венской гармонике с 23 клавишами и 12 кнопками можно получить 32 разных по высоте звука с помощью правой руки, 7 основных басов и 10 аккордов с помощью левой руки.

При описании звукоряда этого инструмента будет указано, какие именно звуки можно взять на венской гармонике и каких звуков недостает до полной хроматической гаммы.

Существует несколько видов венских гармоник. Их различают по количеству планок, уложенных на правой крышке инструмента, и по строю. Бывают гармоники четырехпланочные, шестипланочные и восьмипланочные, а также гармоники с русским и немецким строем. Музыкальная характеристика всех этих типов венских гармоник дана в специальном разделе.

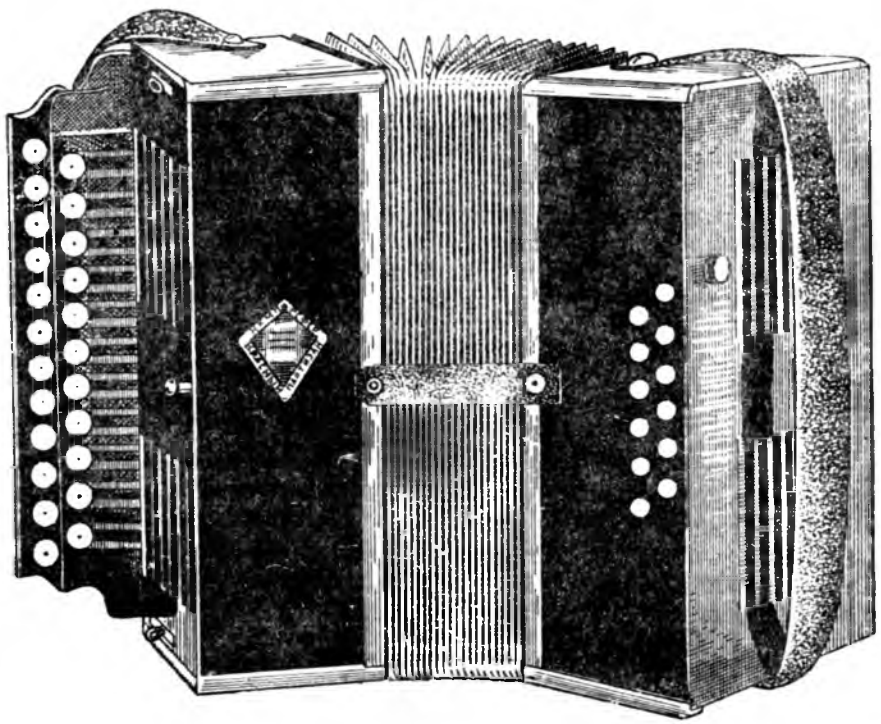


Рис. 1. Венская двухрядная гармоника фабрики „Красный Партизан"

Венские гармоники вырабатываются в настоящее время большинством музыкальных предприятий как системы местной промышленности, так и промкооперации. Например, ленинградская фабрика гармоник „Красный партизан" вырабатывает главным образом четырехпланочные венские гармоники русского строя (рис. 1) и частично (с 1937 г.) шестипланочные гармоники. Казанская фабрика гармоник выпускает шестипланочные венские гармоники русского строя, Ростовский Музкомбинат и Киевский Облмузкомбинат — двухпланочные и шестипланочные венские гармоники немецкого строя; Тульские предприятия — шестипланочные и восьмипланочные венские гармоники преимущественно русского строя и т. д.

В 1937 г. одними предприятиями НКМП РСФСР и ВСПК будет выпущено 45280 штук венских гармоник.

Двухрядная гармоника „хромка"

Гармоника „хромка" по внешнему виду почти ничем не отличается от обычной венской гармоники. Большинство „хромок" имеет 21 или 23 клавиши на правой стороне и 12 кнопок на левой, т. е. такое же количество, какое имеют и венские гармоники. Разница между этими гармониками заключается в основном лишь в том, что на „хромках" звук от перемены направления движения меха при нажиме клавишей и кнопок по высоте не меняется, а на венских высота звука меняется не только при нажиме различных клавишей, но и от перемены направления движения меха.

Наиболее распространены „хромки" типа 21 × 12 (21 клавиша на правой стороне инструмента и 12 кнопок на левой). Звукоряд такой гармоники и музыкальная характеристика ее даны в книге А. Новосельского „Книга о гармонике" (стр. 54).

Рис. 2. Гармоника „Хромка" 25 × 24 фабрики гармоник в г. Шуе

Ленинградская фабрика „Красный партизан" выпускает гармоники „хромка" модели 23 × 12.

В гармониках, выпускаемых этой фабрикой, на правой клавиатуре за счет дополнительных клавишей увеличено количество хроматических полутонов, недостающих до хроматической гаммы, а на левой стороне два мажорных трезвучия заменены доминант-септаккордами (см. ниже).

Значительное распространение имеет также гармоника „хромка" модели 25 × 25. В такой гармонике количество клавишей и кнопок увеличено до 25. Клавиши мелодии уложены на грифе в два ряда, а кнопки аккомпанемента в три ряда. Несмотря на сравнительно значительное увеличение количества кнопок на левой стороне такой гармоники, музыкальные возможности аккомпанемента получили расширение всего на два баса и два аккорда. Если на „хромке" с 12 кнопками можно получить 6 басовых звуков и 6 аккордов различных по высоте, то на гармонике с 25 кнопками можно извлечь всего лишь 8 басовых звуков и 8 аккордов. Аккомпанемент устроен таким образом, что каждый бас повторяется дважды, сначала в 1-м ряду (крайнем к меху), а затем во 2-м и 3-м рядах в „парах" с аккордами.

В настоящее время „хромки“ 25 × 25 вырабатываются тульскими фабриками гармоник, предприятием в г. Бологое Калининской обл. и др.

В последнее время начинает получать широкое распространение гармоника „хромка“ модели 25 × 24. По сравнению с предыдущей эта гармоника имеет значительное преимущество в устройстве аккомпанемента. На 24 кнопках „хромки“ модели 25 × 24 можно получить 8 основных басов, 8 мажорных и 8 минорных трезвучий. Аккомпанемент такой „хромки“ устроен так же, как на баяне или полубаяне, т. е. все басовые кнопки вынесены в один ряд, кнопки с мажорными трезвучиями во второй ряд, а кнопки с минорными трезвучиями — в третий ряд.

Гармоники такой конструкции вырабатывают в настоящее время фабрика в г. Шуе Ивановской обл., фабрика КУЖД'а в г. Туле и другие (рис. 2).

Б. Национальные гармоники

В настоящее время выпускаются национальные гармоники двух видов:

а) национальные гармоники в венском корпусе,

б) национальные гармоники в немецком корпусе.

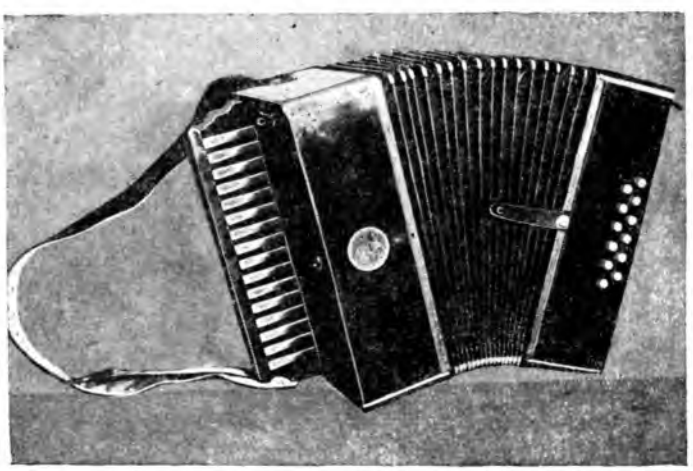


Рис. 3. Национальная гармоника в венском корпусе фабрики в г. Казани

И те и другие имеют обычно на правой клавиатуре один ряд белых клавишей, с помощью которых извлекаются звуки одинаковой последовательности. На левой же стороне национальные гармоники имеют аккомпанемент самого разнообразного устройства. Одни национальные гармоники имеют аккомпанемент, аналогичный таковому же венской двухрядной гармоники, другие — аналогичный аккомпанементу „хромки“ (12 кнопок); третьи имеют кнопки в один ряд, с помощью которых дублируются звуки в унисон или октаву звукам, извлекаемым правой рукой (так наз. „дудуки“); четвертые имеют аккомпанемент немецкой гармоники в два или четыре клапана с национальными подголосками.

Национальные гармоники в венском корпусе вырабатывают в настоящее время фабрика гармоник в г. Казани, артели Всекопромсовета в Кирове, Орджоникидзе, Тбилиси и других городах национальных республик (рис. 3).

Национальные гармоники в немецком корпусе (рис. 4) производятся в Нальчике КБАО, г. Грозном Чеченско-Ингушетской автономной обл., в г. Кирове и других городах.

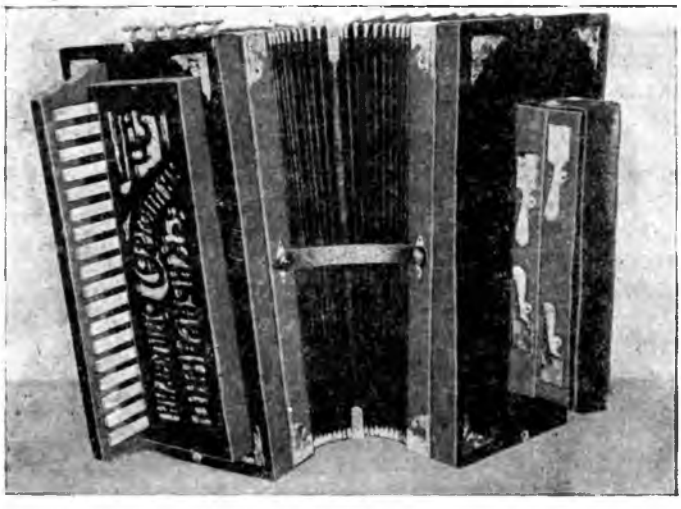


Рис. 4. Национальная гармоника в немецком корпусе фабрики в г. Нальчике

В конце 1936 г. фабрика гармоник Татарской АССР освоила производство национальной хроматической гармоники более совершенного типа, которая была названа „восточным баяном" (рис. 5). В отличие от диатонических (однорядных) национальных гармоник — в восточном баяне на клавиатуре правого грифа имеется второй ряд клавишей, с помощью которых

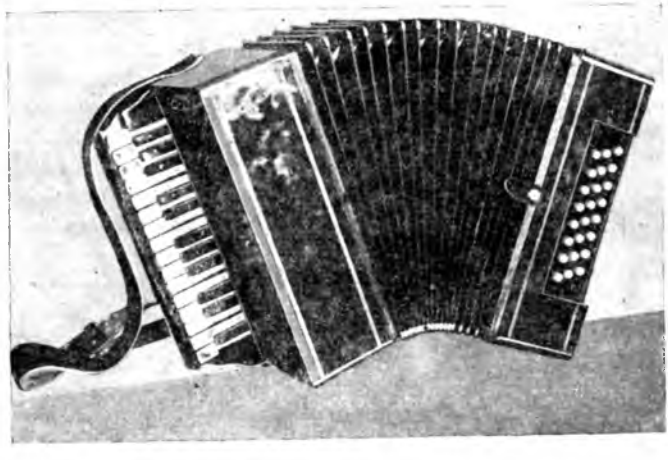


Рис. 5. „Восточный баян" фабрики в г. Казани

извлекаются недостающие хроматические полутона. Эти клавиши размещены, как на рояльной клавиатуре — между белыми клавишами основного ряда. В левой стороне восточного баяна аккомпанемент устроен так же, как на баяне и полубаяне (в образце гармоники Казанской фабрики имеется 24 кнопки на трех рядах, по 8 кнопок в каждом).

Этот вид гармоники по типу приближается к рояльным гармоникам-аккордеон.

В. Хроматические гармоники

Баян

Баяном называется у нас ручная гармоника наиболее совершенного типа, у которой клавиатура и звукоряд построены в порядке хроматической гаммы.

Наиболее распространен в настоящее время баян с тремя рядами клавишей для правой руки (52 клавиши) и пятью рядами кнопок для левой руки (100 кнопок). Это — так называемый „московский баян".

Хроматические гармоники типа баяна впервые появились на Западе в конце прошлого столетия. В России хроматические гармоники появились только в начале текущего столетия. Долгое время хроматические гармоники были смешанного типа: на правой стороне звукоряд их был построен в порядке хроматической гаммы, со звуками, не изменяющимися по высоте от перемены направления движения меха; на левой стороне аккомпанемент был сохранен такой же, как и на обычных венских гармониках двухрядной и трехрядной, с меняющимися от изменения направления движения меха аккордами и басами.

Сначала хроматические гармоники, которые стали называться затем „полубаянами", имели на правой стороне 37 и 40 клавишей и на левой— 24—36 кнопок. Постепенно количество клавишей и кнопок на баяне увеличивалось.

Существуют хроматические гармоники (кроме указанных баяна и полубаянов) с 43, 46, 49 клавишами на правой стороне и 48, 60, 70, 80, 90 и 120 кнопками на левой стороне.

Но принцип построения всех этих гармоник одинаков. Отличаются они лишь по объему звуков (диапазон).

По своей конструкции хроматические гармоники значительно совершеннее венских. У них звукоряд правой клавиатуры построен по определенной системе, в то время как у венской гармоники метод построения звукоряда является совершенно случайным. Кроме того баян имеет здесь все основные басы полной хроматической гаммы с мажорными и минорными аккордами и септаккордами к каждому из них. Последовательность басов в левой руке дана в довольно удобном для исполнителя расположении, что и является одной из главных причин широкого распространения этого вида гармоники, несмотря на ее значительную стоимость.

Полный звукоряд баяна и его музыкальная характеристика даны в упомянутой выше книге А. Новосельского (стр. 55 и след.).

Существуют баяны следующих типов:

а) „Московский", б) „Ленинградский" и в) выборный.

Баяны первых двух типов называются также „готовыми" и отличаются друг от друга лишь последовательностью расположения тонов, извлекаемых с помощью клавишей правой клавиатуры при одинаковом устройстве аккомпанемента.

Выборные баяны отличаются от готовых особенностью расположения звука на левой стороне инструмента. На готовых баянах при нажатии одной только кнопки звучат одновременно несколько собранных тонов, так называемые „готовые аккорды". На выборных же баянах при нажатии кнопки, как и при нажатии клавиши на правой клавиатуре, получается только один звук. Последовательность звуков, которую можно получить на выборных баянах с помощью кнопок та же, что и последовательность

звуков, получаемых с помощью клавишей правой клавиатуры, но имеет обратное направление.

Готовые баяны выпускаются ленинградской фабрикой „Красный партизан" (баяны ленинградского и московского типа), московской баянной фабрикой им. РККА (баян московского типа), Ростовским Музкомбинатом, тульскими фабриками гармоник и др.

Выборные баяны широкого распространения не имеют, ввиду трудности обучения игре на них и изготовляются лишь по индивидуальным заказам московской баянной фабрикой им. РККА, фабрикой „Тульская гармонь" и другими.

Полубаян

Полубаяны, или баяны с уменьшенным количеством звуков, также выпускаются в нескольких видах. Например, Шуйская фабрика гармоник вырабатывает полубаян 37 × 24 (рис. 6), т. е. с 37 клавишами на правой

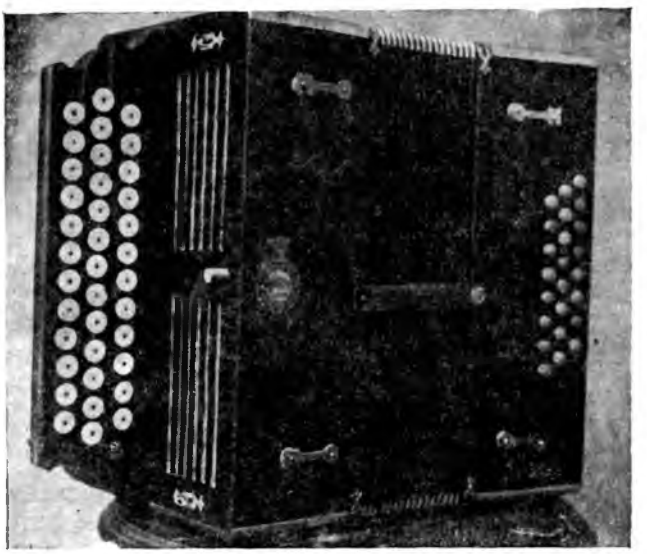


Рис. 6. Полубаян 37 × 24 фабрики в г. Шуе

стороне и 24 кнопками в 3 ряда на левой стороне. Ленинградская фабрика „Красный партизан" намечает в 1937 г. выпуск полубаянов модели 37 × 36. Алатырская фабрика по проекту должна выпускать полубаяны модели 43 × 60 и т. д.

Портативный баян

Московская фабрика баянов им. РККА с 1934 г. выпускает на рынок баян уменьшенного размера в корпусе венской гармоники (размер корпуса 315 × 178). Этот инструмент получил название „портативный баян".

По количеству звуков портативный баян не уступает полному баяну и имеет на правой стороне 49 клавишей, на левой — 80 кнопок. Каждому тону мелодии этого баяна соответствует один язычок (у полного баяна— 2 язычка).

Оркестровые баяны

В отличие от перечисленных выше баянов и полубаянов оркестровые баяны имеют клавиатуру только для правой руки. Система расположения тонов на оркестровых баянах такая же, как и на московских баянах, что

делает эти инструменты доступными для баянистов. Оркестровые баяны бывают нескольких видов: пиколо, прима, альт, бас и контр-бас, отличающиеся друг от друга размерами, количеством звуков, регистрами звучания и тембрами.

Оркестровые гармоники изготовляют в небольшом количестве московская фабрика им. РККА и ленинградская фабрика „Красный партизан".

Рояльные аккордеоны

Одинаковое расположение клавиатуры на рояльных аккордеонах и фортепьяно делает этот тип гармоники весьма доступным для музыкантов, играющих на пианино или рояли.

Спрос на такие типы гармоник предъявляется в настоящее время не только со стороны музыкальных коллективов, но и со стороны преподавателей хорового пения для занятий в условиях, где не всегда могут быть использованы клавишные инструменты (в школах, колхозах, на открытом воздухе и т. д.).

Рис. 7. Рояльный аккордеон фабрики „Красный Партизан"

Рояльные аккордеоны изготовляет в небольшом количестве фабрика „Красный партизан" (рис. 7) и московская фабрика им. РККА. Кроме того Научно-исследовательский институт музыкальной промышленности намечает разработать в 1937 г. полный ансамбль оркестровых гармоник с рояльной клавиатурой для различных музыкальных коллективов и руководителей хорового пения.

Г. Детские гармоники

Выпускаемые в настоящее время детские гармоники по ассортименту можно разделить на три группы: а) ручные гармоники, б) губные гармоники и в) духовые гормоники.

Наиболее распространенным видом детской гармоники является ручная однорядная гармоника с 5, 7 и 9 клавишами на правой стороне и двумя или тремя клапанами на левой стороне. Звукоряд этих гармоник такой же, как и у „тульских" гармоник русского строя (см. „Книгу о гармонике" стр. 32).

В некоторых гармониках вместо клапанов на левой стороне применяются кнопки с недостающими хроматическими полутонами. Такие гармоники называются хроматическими „черепашками".

Хроматические „черепашки" в музыкальном отношении являются более совершенным инструментом, нежели другие детские гармоники и даже применяются иногда гармонистами-профессионалами, как сольный инструмент.

Детские ручные гармоники с пятью и семью клавишами и двумя басками выпускаются фабрикой „Красный партизан", а „черепашки" — фабрикой баянов им. РККА.

В 1936 г. фабрика „Красный партизан" освоила массовое производство губных гармоник в 20 и 40 голосов.

В 1937 г. эта фабрика выпустит 25 тыс. штук таких гармоник.

С 1938 г. производство губных гармоник будет начато механизированным способом также и на Алатырской фабрике, которая по проекту должна ежегодно выпускать 220 тыс. штук этих инструментов. Губные гармоники вырабатываются также предприятиями промкооперации в Москве, Туле и других городах Союза.

В 1936 г. фабрика гармоник Кировского горсовета приступила к изготовлению духовых гармоник в круглом корпусе. Духовые гармоники изготовляются этой фабрикой двух типов:

а) диатонические гармоники с кнопками в один ряд,

б) хроматические гармоники с кнопками, расположенными в два ряда по принципу рояльной клавиатуры.

Духовые гармоники с рояльной последовательностью звуков являются весьма ценным музыкальным инструментом для детей и имеют все предпосылки превратиться в один из самых распространенных инструментов детской музыкальной самодеятельности (как коллективной, так и индивидуальной).

Д. Вопросы для самопроверки

1. Какие фабрики музыкальной промышленности НКМП РСФСР вырабатывают гармоники и баяны?
2. Сколько в 1937 г. будет выпущено предприятиями НКМП РСФСР баянов, полубаянов, венских гармоник, детских ручных и губных гармоник?
3. На какие группы можно разделить все вырабатываемые предприятиями гармоники?
4. Какая разница между гармоникой „хромкой" и хроматической гармоникой?
5. Какие гармоники называются национальными, восточными баянами, портативными баянами?
6. Какая разница между губной и духовой гармониками?
7. На каких предприятиях вырабатываются баяны и полубаяны?

ГЛАВА II

МУЗЫКАЛЬНЫЙ МИНИМУМ

Производство музыкальных инструментов, в том числе и гармоник, требует от рабочих ведущих профессий и руководящего технического персонала не только производственных навыков и технических знаний, но и хотя бы минимальных музыкальных знаний. Качество гармоник определяется прежде всего качеством их звучания. Под хорошим звучанием музыкального инструмента обычно понимается правильная настройка последнего, ровная звучность по всей клавиатуре, громкость инструмента, легкость ответа при игре, красивый тон и т. д.

Качество звучания гармоник определяется пока лишь на слух. Каких-либо приборов для определения этого качества музыкальных инструментов объективным методом — в производстве еще не существует.

Чтобы уметь определять качество инструмента по звуку, необходимо иметь музыкально развитый слух и овладеть основами музыкальной грамоты.

Только при этом условии лица, занятые в производстве музыкальных инструментов, могут сознательно относиться к конструкции последних, разбираться в их музыкальных возможностях и правильно определять назначение отдельных деталей инструмента, образующих его звукоряд. Кроме

того знание музыкальной грамоты представляет и возможность правильно развивать свой музыкальный слух.

Здесь мы дадим лишь самые необходимые музыкальные сведения, которые нужны при производстве гармоник: понятие о нотной записи, об интервалах, гаммах, аккордах, тембре и пр.

А. Нотная запись

Для записи звуков существуют особые значки (черные или белые кружки), которые называются нотами. Каждой нотой обозначается только один звук (рис. 8). Эти кружки обычно пишутся с черточками и хвостиками, определяющими длительность звуков (т. е. продолжительность звучания при исполнении того или иного звука). Исключением является большой кружок без черточек, который соответствует длительности целой ноты; записанный такой нотой звук исполняется на четыре счета. Белый кружок с черточкой имеет длительность половинной ноты и исполняется только на два счета. Черный кружок с черточкой (без черточки черные кружки не пишутся) соответствует лишь одной четверти ноты, а с черточкой и хвостиком — только одной восьмой ноте и т. д. (рис. 9). В дальнейших примерах мы будем писать звуки только белыми нотами, отделяя их одну от другой вертикальными черточками. Более подробное изучение вопроса о длительности нот в нашу задачу не входит.

Для записи нот пользуются нотоносцем (рис. 10). Ноты записываются не только на пяти основных линейках нотоносца, но также в промежутках между линейками, над верхней и под нижней линейками, и на добавочных линейках. Счет линеек и промежутков ведется снизу.

В начале каждой строчки после черты, соединяющей пять линеек, стоит так называемый ключ. При этом различают скрипичный ключ (рис. 11) и басовый ключ (рис. 12).

Звуки, извлекаемые на гармонике правой рукой (мелодия), записываются в скрипичном ключе, а звуки, извлекаемые левой рукой (аккомпанемент с басами), — в басовом ключе.

Каждый звук имеет свое название. Существует семь названий звуков: „до", „ре", „ми", „фа", „соль", „ля", „си". Кроме того существует еще обозначение звуков буквами латинского алфавита. Так, „до" обозначается буквой с (произносится це), звук „ре" — d (дэ), „ми" — e (э), „фа" — f (эф), „соль" — g (ге), „ля" — a (а), „си" — h (аш).

Звуки отличаются друг от друга своей высотой. Высокие звуки записываются в скрипичном ключе на верхних линейках нотоносца, в промежутках между ними и на верхних добавочных линейках; низкие звуки записываются в скрипичном ключе на нижних линейках и на нижних добавочных, чаще — низкие звуки записываются в басовом ключе.

Так, например, начальное „до" можно записать и в скрипичном ключе и в басовом. В скрипичном ключе это „до" нужно писать на первой добавочной линейке снизу (рис. 13).

В басовом ключе эта же нота „до" записывается на первой добавочной линейке сверху (рис. 14).

Зная порядок расположения названия звуков вверх и вниз от начального звука „до" — можно самостоятельно определить место на нотоносце и других звуков. Для этого нужно последовательно записать ноты на линейках и в промежутках между ними (в скрипичном ключе вверх, в басовом — вниз) и подписать под ними соответствующие названия звуков.

В скрипичном ключе будем иметь (рис. 15), в басовом ключе (рис. 16):

Названия звуков и их места на нотоносце надо запомнить очень **твердо.**

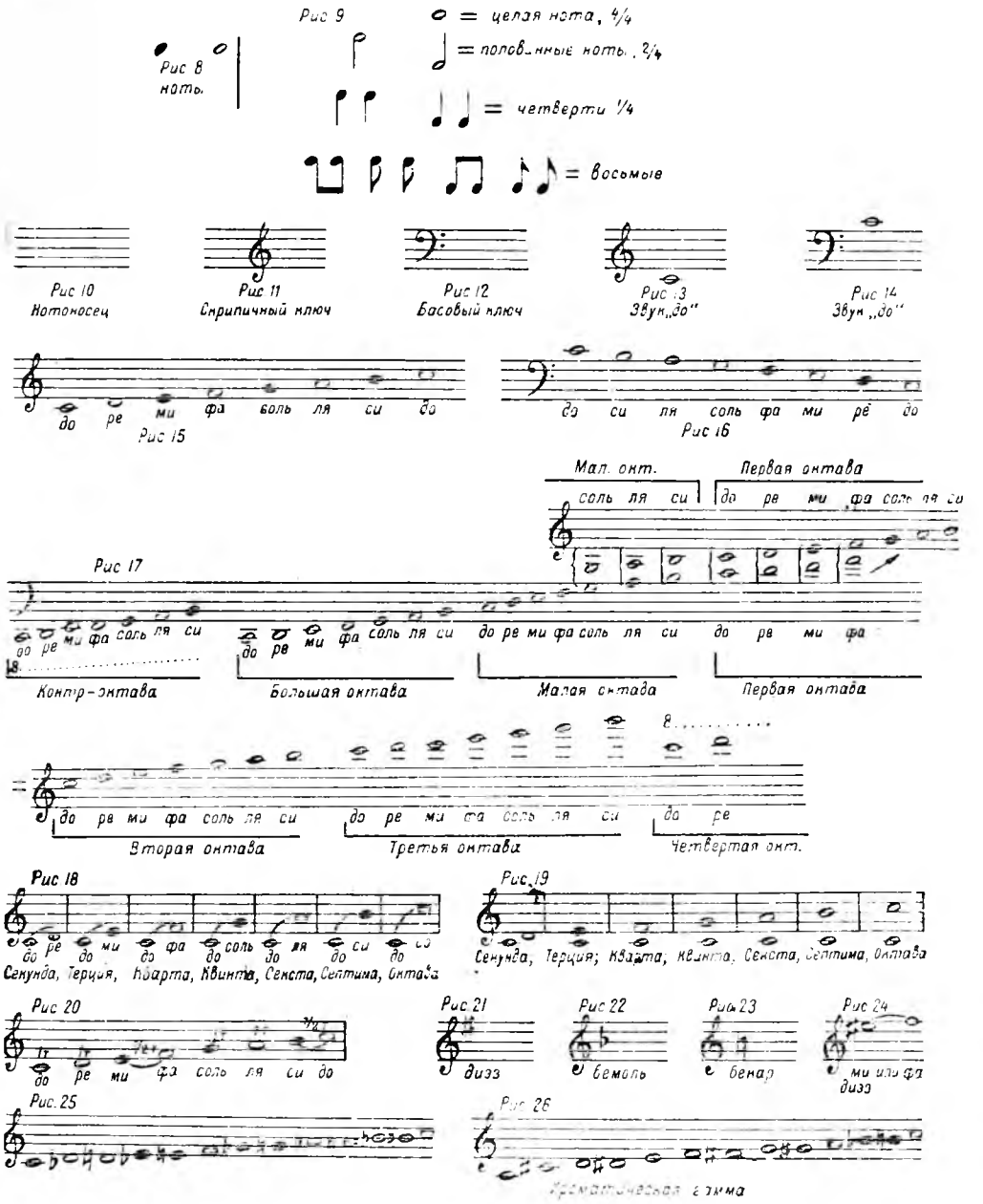


Рис. 8—26. Нотные примеры.

Б. Понятие о регистрах и октавах

Весь объем звуков того или иного музыкального инструмента, или, как говорят, диапазон инструмента — нередко делят на три регистра: верхний регистр (высокие звуки), средний регистр (средние по высоте звуки)

и нижний регистр (басовые звуки). Такое деление диапазона на регистры является приближенным и для каждого инструмента различным.

Более точным делением диапазона инструментов является деление по октавам.

Мы уже знаем, что существуют звуки с одинаковыми названиями хотя высота и запись этих звуков на нотоносцах совершенно различна. Например, нота „до" в скрипичном ключе пишется и на первой добавочной снизу, и в промежутке между 3 и 4 линейками, и на 1-й добавочной сверху. В басовом ключе нота „до" пишется и на 1-й добавочной сверху, и в промежутке между второй и третьей линейками и на 2-й добавочной снизу.

Для этих звуков употребляют одинаковые названия, потому что если взять их по два вместе, то такие пары звуков очень схожи между собою и как бы сливаются в один звук. Например, когда женские и мужские голоса поют вместе одну и ту же песню в один голос, то кажется, что они поют один и тот же звук, хотя в действительности звук поется на разных высотах (регистрах). Мужчины, например, поют „до", которое пишется на 1-й добавочной линейке, а женщины поют более высокое „до", которое пишется между 3 и 4-й линейками.

Такое звучание парных одноименных тонов на разных высотах называется октавой. Между этими сходными звуками укладываются все семь звуков с разными названиями, которые составляют диапазон одной октавы.

Различают большую октаву, малую, первую, вторую и т. д. Первая октава начинается звуком „до", который записывается на первой добавочной линейке снизу (в скрипичном ключе) и кончается звуком „си" на 3-й линейке. Со следующего „до", стоящего в промежутке между 3 и 4-й линейками, начинается 2-я октава, которая кончается опять звуком „си" (выше первой добавочной линейки) и т. д.

Ниже „до" первой октавы идет малая октава, а затем — большая контр-октава и суб-контр-октава.

Количество употребляемых в музыке звуков доходит до 90 и разбивается на 9 разных по названиям октав.

На рис. 17 приведена таблица нотной записи употребляемых в музыке звуков с разбивкой их по октавам.

Для записи самых низких и самых высоких звуков потребовалось бы очень большое количество добавочных линеек. Поэтому количество добавочных линеек сокращают при помощи цифры 8 с точками, помещаемой сверху или снизу нотоносцев. Этот знак означает, что все ноты, им охваченные, следует брать на октаву выше или октаву ниже, чем изображено.

Каждый звук можно определить или слоговым или буквенным обозначением. В таких случаях у названия ноты ставят с правой стороны маленькую цифру, показывающую, в какой октаве находится данный звук. Например, „до^{2}" или „с^{2}" — обозначает звук „до" 2-й октавы (пишется между 3 и 4-й линейкой), „соль^{1}" или „g^{1}" — звук „соль" 1-й октавы (на 2-й линейке) и т. д. В обозначениях звуков малой октавы цифры не ставятся (пишутся маленькие буквы); звуки большой октавы пишутся большими прописными буквами; звуки контр-октавы обозначаются прописными буквами с цифрой 1 снизу.

Высота каждого звука определяется частотой его колебаний, т. е. количеством колебаний, совершаемых звучащим телом в одну секунду. Чем больше частота колебания звука, тем он выше; наоборот, чем ниже звук, тем меньше частота его колебания.

В музыке употребляются звуки с частотой от 16 до 4000 колебаний в секунду. Звуки, имеющие больше 4000 или меньше 16 колебаний

в секунду уже не являются музыкальными. Таким образом каждый звук можно выразить числом, обозначающим количеством его колебаний.

Для числовых обозначений звука пользуются „эталоном высоты", т. е. мерой высоты тонов. Таким эталоном является камертон в 440 колебаний в секунду, для настройки музыкальных инструментов, утвержденный в 1935 г. Всесоюзным комитетом стандартизации для звука „ля" первой октавы. Раньше эталоном настройки был камертон в 435 колебаний в секунду для того же звука (так называемый „старый камертон").

В. Понятие об интервалах

Переходы с одного звука на другой (например, с более высокого на низкий или с низкого на высокий) называются интервалами. Эти переходы — иногда плавные, почти незаметные, иногда — с резкими скачками.

Интервалы надо научиться очень твердо отличать друг от друга по слуху. Особенно необходимо их знание мастерам-наклепщикам, настройщикам и сборщикам гармоник. Только хорошо разбираясь в интервалах, можно научиться правильно настраивать гармоники и определять качество строя инструментов.

Каждый интервал определяется точным наименованием. Наиболее употребительными из них являются: секунда, терция, кварта, квинта, секста, септима и октава.

Секундой называется переход с одного звука на соседний вверх или вниз, терцией — переход на третий звук, квартой — переход на четвертый звук, квинтой — на пятый звук, секстой — на шестой звук, септимой — на седьмой звук, октавой — на восьмой звук. Наглядно эти интервалы показаны на рис. 18 (в последовательном звучании) и рис. 19 (в одновременном звучании).

Запоминать интервалы рекомендуется или при помощи музыкального инструмента, или при помощи знакомых мотивов.

Сравнивая друг с другом различные интервалы в одновременном звучании, легко заметить, что одни из них звучат более резко (например, секунда, септима), другие — более созвучно, более сливаются друг с другом (квинта, октава, терция). Первые называются диссонансами, вторые — консонансами.

Интервалы различаются также по количеству заключенных в них тонов и полутонов. Ближайшее расстояние между двумя звуками в европейской музыке равняется полутону или малой секунде. В примерах, приведенных на рис. 18 и рис. 19, интервал секунда имеет два полутона или один тон, называемый большой секундой, интервал терция имеет два тона, кварта — два с половиной тона, квинта — $3^1/_2$ тона, секста — $4^1/_2$ тона, септима — $5^1/_2$ тонов, октава — 6 тонов или 12 полутонов. Те же интервалы могут быть на $^1/_2$ тона больше или меньше. В таких случаях к ним прибавляется слово малый, уменьшенный, увеличенный. Например, интервал секунда в полтона, как уже упомянуто, называется малой секундой, а целый тон — большой секундой, терция в 2 тона будет большой, а в $1^1/_2$ тона малой; кварта в $2^1/_2$ тона называется чистой, а в 3 тона увеличенной и т. д.

Выпишем по порядку звуки одной октавы с указанием, между какими соседними звуками находится интервал большой секунды (один тон) и интервал малой секунды (полтона) (рис. 20).

Как видно из этого примера, расстояние в полтона встречается только в двух случаях — между звуками „ми" — „фа" и „си" — „до". Между остальными соседними звуками расстояние равно целому тону.

Г. Знаки повышения и понижения звуков

Каждый из звуков, приведенных на рис. 20, можно повысить или понизить на одну ступень (полтона) при помощи специальных знаков „диэзов" или „бемолей". Чтобы повысить звук на полтона применяется знак „диэз" (рис. 21).

Чтобы понизить звук на полтона применяется знак „бемоль" (рис. 22).

Чтобы прекратить действие диэза или бемоля ставится знак „бекар" (рис. 23).

С помощью этих знаков можно выписать все звуки так, что между каждыми двумя из них будет расстояние только в полтона. При помощи знаков повышения и понижения можно некоторые звуки обозначать двояким способом. Например, если повысить звук „ми" на полтона („ми диэз"), то он может называться также звуком „фа", так как расстояния от „ми" до „фа" составляет только полутон и повышенное на полтона „ми" фактически будет звучать как „фа". То же самое бывает и со звуком „си": когда его повышают на полтона („си диэз"), он звучит, как чистое „до".

Такое изменение звуков в теории музыки называется „энгармонизмом". Такие ноты встретятся при обозначении строя язычков, планок, аккомпанемента, когда один и тот же звук обозначается в звукоряде гармоники, как „ми диэз", а на планке, как чистое „фа" (рис. 24).

Энгармонизм применяется для сохранения принятых в музыке правил соединения аккордов и последовательности отдельных звуков при построении гамм.

Д. Гаммы

Порядок звуков (звукоряд), при котором расстояние от одного звука до другого равно полутону, называется хроматической гаммой.

Так построен звукоряд правой клавиатуры на баяне (и на левой — на выборном баяне); поэтому баяны и называются часто хроматическими гармониками.

Тот же звукоряд хроматической гаммы можно построить только с бемолями (рис. 25).

Таким образом и здесь одни и те же звуки могут обозначаться двояким способом: с диэзом или с бемолем: „до диэз" или „ре бемоль", „ре диэз" или „ми бемоль" и т. д.

Применение того или иного знака или названия для одного и того же звука определяется правилами теории. Подробно на этих правилах мы останавливаться здесь не будет. Укажем лишь правильное написание хроматической гаммы, принятое в музыке (рис. 26).

Кроме хроматических гамм работники музыкальной промышленности должны иметь также представление о гаммах мажорных и минорных. Разница между этими гаммами и хроматическими гаммами заключается в том, что они имеют расстояние между двумя соседними звуками как в целый тон, так и в полтона. В зависимости от того, как расставлены в звукоряде тоны и полутоны — гамма и будет мажорной или минорной.

В мажорных гаммах полутоны будут находиться между 3-м и 4-м звуками и между 7-м и 8-м звуками; в минорных гаммах первый полутон находится между 2-м и 3-м звуками и между 6 м и 7-м звуками или чаще между 7-м и 8-м звуками.

В примере 20, в котором выписаны основные звуки, начиная от „до", 1-й полутон находится между 3-м и 4-м звуками (или „ступенями", как их называют в гамме), 2-й полутон — между 7-й и 8 й ступенью.

Таким образом выписанный в примере 20 звукоряд будет мажорной гаммой с основным звуком „до" (так называемая „до мажорная гамма"). Мажорную гамму можно построить, начиная от любого звука, сохраняя

в ней указанный порядок чередования тонов и полутонов. Возьмем для примера гамму от ноты „фа". Выпишем по порядку все звуки от „фа" до „фа" и обозначим в тонах и полутонах расстояния между звуками (рис. 27).

При этом мы увидим, что первый полутон стоит не на месте: он находится между 4-м и 5 м звуками, нужно — между 3-м и 4-м звуками; для того чтобы поставить полутон на место, необходимо перед нотой „си" поставить бемоль; тогда между звуками „ля" и „си бемоль" (3 и 4 ступенью гаммы) будет полутон, а между 4-й и 5-й ступенью будет тон, т. е. то, что необходимо для правильного построения гаммы (рис. 28).

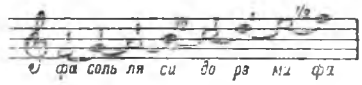


Рис. 27.

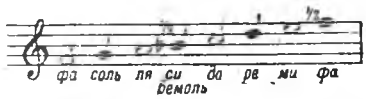


Рис. 28.

Так появляются в гаммах диэзы и бемоли, по которым музыканты и определяют тональность музыкальных пьес. Например, гамма с одним бемолем называется „фа мажорной гаммой", с двумя бемолями — „си бемоль мажорной гаммой", с одним диэзом — „соль мажорной гаммой" и т. д.

Выпишем все звуки от „ля" до „ля"(в октаве) (рис. 29).

В этой гамме полутоны будут первыми между 2-м и 3-м звуками, а вторыми — между 6-м и 7-м звуками, т. е. это будет минорная гамма („ля минор"). По образцу этой гаммы строят обычно минорные гаммы и от других звуков. Иногда в минорных гаммах искусственно (при помощи диэзов) перемещают 2-й полутон в последний интервал и ставят его между 7-й и 8-й ступенью. Такая гамма называется „гармонической минорной гаммой" (рис. 30) или „мелодической" (рис. 31).

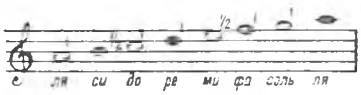


Рис. 29.

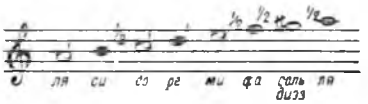


Рис. 30.

Минорная гамма, которая приведена в примере 29, называется натуральной.

Таким образом разница между мажорной и минорной гаммами определяется лишь местонахождением 1 полутона или, как говорят, терцией от основного тона. В мажорной гамме терция (до-ми) — большая в 2 тона, а в минорных гаммах терция (ля-до) — малая в $1\frac{1}{2}$ тона.

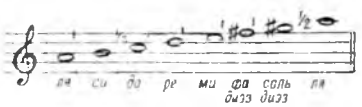


Рис. 31.

Мажорные и минорные гаммы в отличие от хроматических называются также диатоническими.

Большинство гармоник старых конструкций (венские двухрядные и трехрядные, хромки, черепашки, детские губные и т. д.) обычно настроены в порядке диатонической гаммы (чаще — мажорной), т. е. звукоряд в них построен в порядке чередования целых тонов и полутонов. Хроматические полутоны (т. е. полутоны, недостающие для образования полной хроматической гаммы) вовсе или частично отсутствуют в этих гармониках.

Е. Аккорды

Гармоники (и баяны) относятся к числу таких музыкальных инструментов, на которых одновременно исполняют и мелодию и аккомпанемент к мелодии, состоящий из басов и аккордов.

Устройство аккомпанемента гармоники (в левой руке) является довольно упрощенным. При нажиме левой рукой на одни кнопки звучат одновременно в нескольких октавах басы, при нажиме на другие — звучат аккорды (созвучия), т. е. одновременно несколько звуков, разных по высоте (не менее трех). На всех же других музыкальных инструментах, чтобы получить аккорд, необходимо нажать на столько же клавишей, сколько звуков имеется в аккорде.

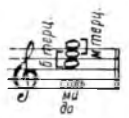


Рис. 32.

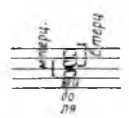


Рис. 33.

На венской двухрядной гармонике при нажатии на 6 кнопок получается звучание басов, а при нажатии на остальные 6 кнопок — звучание аккордов. Количество же различных по высоте басов и аккордов будет несколько большим, так как на венской гармонике при нажатии одних и тех же кнопок звуки изменяются по своей высоте в зависимости от сжимания или растягивания мехов. Аккорды, которые можно извлечь на венской гармонике, являются как бы одновременным звучанием нескольких интервалов и делятся на мажорные и минорные.

Мажорными созвучиями называются такие аккорды, у которых расстоянием между нижним и средним звуками (в основном виде) будет большая терция.

Основной аккорд всегда состоит из двух терций, построенных одна над другой; называется он еще основным трезвучием (рис. 32).

Минорные аккорды, наоборот, имеют внизу малую терцию, а вверху — большую (рис. 33).

Рис. 34.

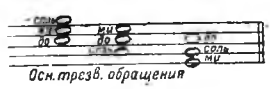


Рис. 35.

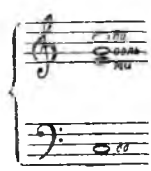


Рис. 36.

Бывают аккорды, состоящие из четырех звуков, трех терций, построенных одна над другой. Такие аккорды называются „септ-аккордами“ (рис. 34).

Септ-аккорды применяются преимущественно в баянах (так называемые „доминант-септ-аккорды“).

На венской гармонике (и на баянах) аккорды (трезвучия и септ-аккорды) бывают не только в основном виде, когда внизу аккорда звучит основной тон, но и в обращенном — когда основной тон звучит в середине или вверху (рис. 35).

От перемещения звуков внутри аккордов характер их не меняется, и они попрежнему остаются мажорными или минорными. Как правило, аккорды на гармониках применяются почти всегда с басами, которые и являются его основным тоном, а также определяют и название аккорда.

Бас всегда удваивает (дублирует) один из трех основных звуков аккорда (рис. 36).

Такой аккорд, хотя и будет иметь как бы четыре звука, но септ-аккордом его назвать нельзя, так как он состоит всего из двух терций, а не из трех.

В соответствии с интервалами отдельные звуки аккордов имеют те же названия; например, нижний тон аккорда называется „основным звуком", второй — „терцией", третий — „квинтой" и четвертый (в септ-аккордах) — „септимой". [1]

Положение аккордов в аккомпанементе (в их основном виде или в обращении), а также и получение аккордов с пропущенными звуками зависит от устройства инструмента, наклепки планок, конструкции механики и пр.

О конструкции механики и инструмента в целом будет сказано в специальном разделе.

Ж. Тембр

Если взять какой-либо звук на разных инструментах (скрипке, гармонике, духовом и т. д.), то можно заметить, что полученные звуки отличаются друг от друга своим оттенком или, как говорят, тембром. Не только разные, но и одинаковые инструменты (скрипки, гармоники и др.) часто бывают различными по своему тембру. Тембром называется своеобразная „окраска" звука, зависящая от материала, из которого сделан инструмент, его формы, устройства и т. д.

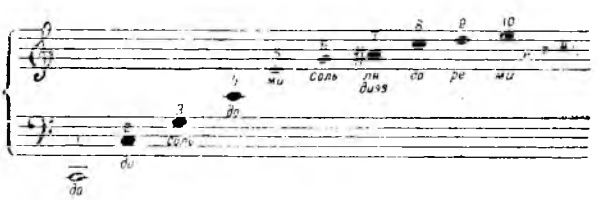


Рис. 37.

Чтобы точнее сформулировать понятие о тембре и объяснить причины разнообразия в звучании инструментов, необходимо знать следующее:

Каждый звук, который можно извлечь на музыкальном инструменте или спеть голосом, является сложным звуком и состоит кроме основного из ряда добавочных звуков, которые ухом воспринять очень трудно (так называемые обертоны или частичные тоны). При слушании мелодии эти обертоны и воспринимаются, как тембр инструмента. В звуках даже одинаковых инструментов нередко бывают различные обертоны, характерные для того или иного инструмента, и определяющие, в основном, разницу в их тембре.

При помощи специальных приборов, которые дают возможность усилить любой слабый звук (резонаторы Гельмгольца) можно определить, какие именно частичные тона имеют место в том или ином звуке. Это можно определить и при помощи электроприборов (осциллографов), записывающих звук в виде кривой на ленте. Запись звука подвергается затем специальному анализу и расшифровке. Добавочные звуки (обертоны), если их выписать по порядку их появления, — образуют так называемый „натуральный звукоряд" (рис. 37).

[1] В готовых баянах ряд с септ-аккордами нередко собирается мастерами не из четырех разных по высоте звуков, а только из трех. В таких аккордах обычно отсутствует интервал квинты, и они называются поэтому „септ-аккордами с пропущенной квинтой".

Обычно частичные тона обозначаются цифрами, которыми и определяется их высота. Например, под первым частичным тоном понимается всегда основной тон, под вторым — его октава, под третьим — дуодецима или квинта через октаву к основному тону, под четвертым — вторая октава к основному тону и т. д.

Некоторые частичные тоны у отдельных инструментов звучат громче, другие совершенно не звучат или выражены очень слабо. Как правило, громкость частичных тонов убывает по мере увеличения их номера.

3. Музыкальная характеристика гармоник

Имея необходимые знания по музыкальной грамоте, можно определить и те музыкальные возможности, какими обладают гармоники разных конструкций.

Наиболее совершенным типом современной гармоники, как уже указывалось выше, является гармоника-баян или хроматическая гармоника, как ее обычно называют.

Полный баян имеет объем звуков (диапазон) правой клавиатуры больше четырех хроматических октав — от „си бемоль" большой октавы до „до диэз" 4-й октавы (всего 52 разных по высоте звука).

Для каждого звука на баяне в правой руке имеются специальные клавиши, расположенные на грифе в три ряда; в 1-м ряду 17 клавишей, во втором — 18 клавишей и в третьем (крайнем) — 17 клавишей.

Бывают также баяны с четырьмя, пятью и шестью рядами клавишей. Однако 4-й, 5-й и 6-й ряды не увеличивают общего диапазона инструмента, а служат лишь для облегчения техники игры, так как они повторяют основные ряды, с которыми соединены специальными проводами.

Существует несколько конструкций баянов, отличающихся друг от друга расположением тонов и их последовательностью.

Наиболее распространенной, как уже отмечалось выше, в СССР является конструкция баяна с так называемым московским расположением тонов („московская хватка").

Но нередко встречаются баяны и другой конструкции, так называемые „ленинградские баяны", которые чаще всего имеют четыре ряда и — вместо пуговиц на клавишах — лопаточки.

Неполные баяны с уменьшенным диапазоном в 37, 40, 43 клавиши называются полубаянами.

На левой стороне как московские, так и ленинградские баяны имеют одинаковую систему построения басов и аккордов. Полный баян имеет на левой стороне по 100 басовых кнопок, расположенных в 5 рядов по 20 кнопок в каждом.

Звукоряд левой клавиатуры у таких баянов приспособлен целиком только для аккомпанемента, т. е. для сопровождения аккордами основной мелодии.

Система расположения звуков на левой стороне баяна следующая: в 1-м и 2-м рядах (к мехам) помещены басовые звуки, в 3-м, 4-м и 5-м рядах — аккорды.

В 1-м ряду помещены вспомогательные басы, во 2-м ряду — основные басы, в 3-м ряду—мажорные трезвучия, в 4-м ряду—минорные трезвучия и в 5-м ряду—доминант-септ-аккорды.

Первые два ряда имеют звукоряд всего в 12 разных по высоте тонов в пределах одной хроматической гаммы. Эти 12 тонов хроматической гаммы можно получить не только на 1-м ряду, но и на 2-м ряду, и в верхней части клавиатуры и в нижней. Такая система расположения басов на баяне когда 12 звуков можно брать на 40 кнопках (два ряда басов по 20 кно-

пок), — принята исключительно для того, чтобы облегчить игру левой рукой.

Устройство аккордов на левой стороне баяна (а также и всех остальных гармоник) также имеет свои особенности. Обычно для того чтобы получить аккорд на каком-либо другом инструменте (пианино, струнные инструменты) или на правой стороне баяна, необходимо нажать столько клавишей или взять столько струн, сколько звуков имеется в аккорде.

На гармониках же достаточно нажать только одну кнопку на левой стороне, чтобы получить звучание целого аккорда в три, а иногда и в четыре разных по высоте звуков. Получаются так называемые „готовые" аккорды (отсюда название баянов „готовыми" в отличие от „выборных", у которых звукоряд левой стороны построен так же, как и звукоряд в правой). Эти аккорды подбираются мастерами в процессе производства гармоник. Для образования готовых аккордов в баянах имеется планка с 12 различными по высоте язычками в среднем регистре. Из этих 12 язычков мастер, благодаря особой конструкции басовой механики, и собирает к каждому из 12 основных басов по одному мажорному аккорду, по одному минорному аккорду и по одному септ-аккорду.

Приведенная выше характеристика музыкальных возможностей баяна дана для сравнения с музыкальными возможностями другого наиболее распространенного типа гармонии—венской двухрядной.

Построение звукоряда у этой последней является совершенно иным, чем на баянах и полубаянах. Прежде всего, на венской гармонике каждая клавиша как на правой, так и на левой стороне дает два разных по высоте звука: один, когда гармонику растягивают, а другой— когда ее сжимают.

На 23 клавишах правой клавиатуры венской гармоники можно получить 32 разных по высоте звука (большинство звуков на этой гармонике повторяется, но на других клавишах при обратном движении меха).

На 12 басовых кнопках венской гармоники можно получить всего лишь 7 основных басов, 7 мажорных трезвучий и 3 минорных.

Диапазон правой клавиатуры составляет три неполных хроматических октавы. До полного хроматического звукоряда в этом диапазоне недостает трех тонов.

Выпишем звукоряд венской гармоники в строчку (рис. 38).

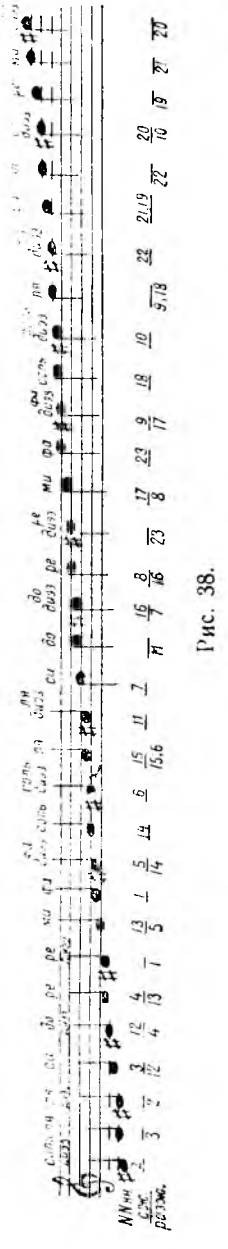


Рис. 38.

Однако эти звуки расположены на венке не в порядке их постепенного повышения, как на баяне, а иначе. Расположение звуков на венской гармонике является скорее случайным, что видно из того, что некоторые из звуков можно получить только один раз при движении меха в одну какую-либо сторону (звуки крайних клавишей); другие звуки можно получить два раза, но тоже при движении меха только в одну сторону, в то время как при движении меха в другую сторону эти звуки не получаются (клавиши 9—18, 21—19).

Есть на венской гармонике и такие звуки, которые можно взять

даже в трех случаях; например, один и тот же звук можно получить на 15-й клавише при сжимании и растягивании мехов и на 6-й клавише — при растягивании мехов.

Полный звукоряд венской гармоники приведен на рис. 39.

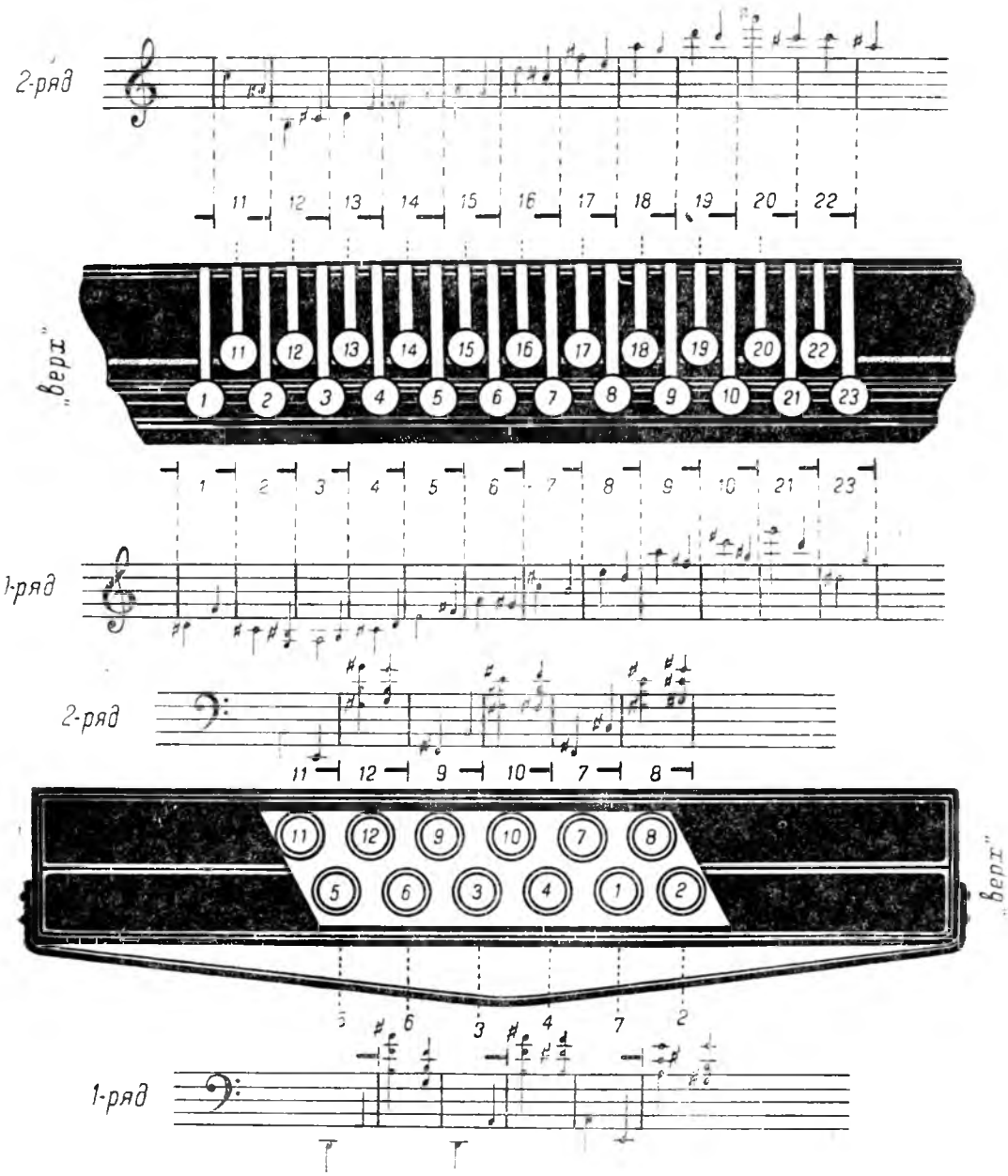


Рис. 39.

Указанная система построения звукоряда на венской гармонике затрудняет игру на этом инструменте и вынуждает исполнителей неравномерно пользоваться мехами, т. е. играть иногда длинные музыкальные фразы, только растягивая или только сжимая мех, или быстро менять направление движения меха (как говорят гармонисты — „трясти мехами").

Случайность построения звукоряда на венской двухрядной гармонике объясняется тем, что она постепенно развивалась из детской семиклавишной гармоники путем добавления к ней без всякой системы дополнительных клавишей.

Система построения звукоряда на левой стороне этой гармоники еще менее совершенна. Прежде всего, то количество басов и аккордов, которое можно извлечь на 12 кнопках, является чрезвычайно незначительным, что весьма ограничивает музыкальные возможности этого инструмента.

Аккомпанемент левой руки устроен „парами“ (бас и аккорд к нему). Аккорды здесь, как и у баянов „готовые“.

Эти аккорды набираются из 13-ти разных по высоте пар язычков, наклепанных с двух сторон планок аккомпанемента.

Принцип образования на гармониках готовых аккордов указан в следующем разделе при описании механики левой стороны.

Основные басовые звуки, которые можно извлечь левой рукой, выписаны в порядке их постепенного повышения и указаны на рис. 40.

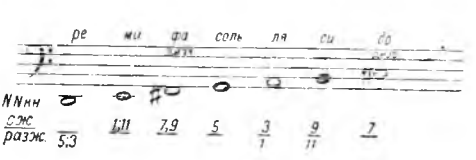


Рис. 40.

Из этих басов можно получить всего лишь две диатонические гаммы: одну мажорную от ноты „ре“, другую — натуральную минорную от ноты „си“; между тем, на басах баяна можно сыграть любую диатоническую и хроматическую гамму.

В настоящее время венские гармоники на различных предприятиях настраиваются различно. Наиболее часто они настраиваются в тональности „ля мажор“. Тональность настройки гармоники определяется по извлекаемому 15-й клавишей контрольному звуку, который звучит одинаково, как при сжимании, так и при раздвигании мехов, а также по первой паре басовых кнопок при раздвигании мехов (у гармоник русского строя).

В зависимости от того, какой звук получается при нажиме 15-й клавиши, определяется тональность настройки инструмента.

В приведенном выше звукоряде венской гармоники при нажиме 15-й клавиши получается звук „ля“, а первая пара басовых кнопок дает звучение „ля мажорному“ аккорду. Следовательно, тональность такой гармоники будет „ля мажор“.

Бывают гармоники, настроенные и в других тональностях (например, „до“, „соль“, „фа“ и др.); на этих гармониках звукоряд будет совершенно другим.

Вся нотная литература для венской гармоники (независимо от того, в какой тональности настроен тот или иной инструмент) написана условно для гармоник в строе „до“. В этой тональности удобнее изучать игру на гармониках по нотам.

Венские гармоники бывают с русским и немецким строем. Разница между ними заключается лишь в том, что одни и те же звуки на гармониках русского строя получаются при растягивании мехов, а на гармониках немецкого строя — при сжимании мехов.

Наиболее распространенными в настоящее время являются гармоники с русским строем. Играть на гармонике с немецким строем можно по тем же нотам, которые написаны для гармоники с русским строем; но в этом случае нужно заменять знаки сжимания и растягивания мехов. Меха на гармонике с немецким строем растягиваются, когда ноты подчеркнуты снизу, а на гармониках русского строя подчеркнутые ноты исполняются при сжимании мехов.

Несмотря на ограниченные музыкальные возможности венской гармо-

ники по сравнению с баянами, она все же имеет в настоящее время наибольшее распространение, чему благоприятствует сравнительно большая доступность венских гармоник по цене (сравнительно с баянами).

И. Вопросы для самопроверки

1. Чем определяется качество гармоники, как музыкального инструмента?
2. Что такое музыкальная грамота и почему ее должны знать рабочие ведущих профессий в производстве гармоник?
3. Как записываются звуки на бумаге, что такое ноты и как они обозначаются?
4. Напишите несколько одинаковых нот в басовом и скрипичном ключе.
5. На какие регистры можно разделить звукоряд венской гармоники?
6. Что такое октава, какие октавы вы знаете?
7. Как обозначить на бумаге музыкальные звуки определенной высоты без помощи нот?
8. Что такое частота колебания звуков и в пределах какой частоты применяются звуки в музыке?
9. Какой эталон существует для настройки музыкальных инструментов?
10. Что такое интервал и какие интервалы вы знаете?
11. Что такое полутон. Сколько полутонов бывает в интервале, большой секунде, малой терции, квинте, малой септиме, октаве и т. д.?
12. Какие знаки применяются к музыке для обозначения повышения и понижения звуков на полтона вверх или вниз?
13. Что такое хроматическая, диатоническая, мажорная, минорная гаммы? В чем заключаются правила их построения?
14. Постройте мажорную гамму от звука „ре“ и минорную от звука „си“ и выпишите при ключе знаки повышения и понижения звуков в этих гаммах?
15. Какие гармоники настраиваются по диатонической гамме и какие по хроматической?
16. Что такое аккорд, трезвучие, септ-аккорд и какая разница между мажорным и минорным аккордами?
17. Что такое тембр музыкального инструмента и чем он определяется?
18. Что такое натуральный звукоряд?
19. Каковы музыкальные возможности баяна и венской гармоники?
20. Как устроен аккомпанемент левой стороны и звукоряд правой стороны в баянах и венских гармониках?
21. Что такое тональность настройки венских гармоник и как она определяется?
22. Какая разница между гармониками русского и немецкого строев?

ГЛАВА III

КОНСТРУКЦИЯ ГАРМОНИКИ

А. Основные детали гармоники

Гармоника состоит из большого количества различных деталей. Например венская гармоника имеет более 700 деталей, изготовленных из дерева, металла, картона, кожевенных, текстильных и других материалов.

Эти детали в процессе производства объединяются в отдельные самостоятельные элементы или части инструмента, из которых затем собирается самый инструмент.

Важнейшими элементами гармоники являются:

а) *планки* с голосовыми язычками,

б) *механика и клавиатура*, при помощи которых открывается доступ струе воздуха к голосовым язычкам,

в) *входные камеры резонаторы*, к которым прикрепляются планки с язычками,

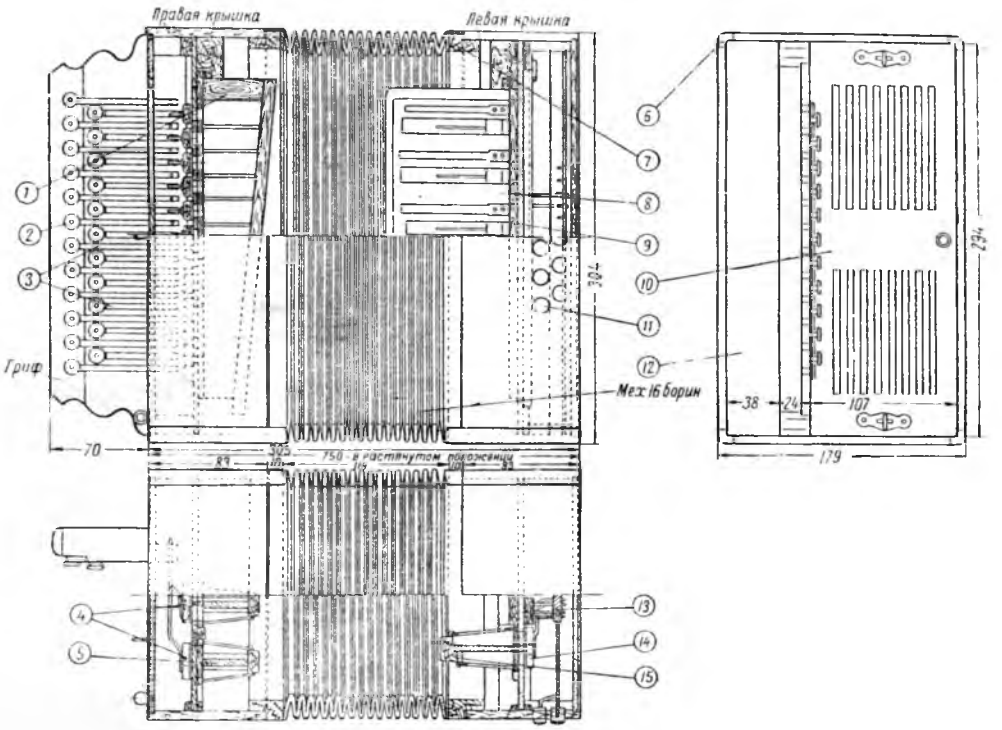


Рис. 41. Общий вид венской 4-х планочной гармоники

1—Резонатор 2-го ряда, 2—Пуговица правой клавиатуры, 3—Клавиши 1-го и 2-го рядов, 4—Клапана 1-го и 2-го рядов, 5—Резонатор 1-го ряда, 6—Уголок корпуса, 7—Меховая рамка, 8—Резонатор контр-октавы, 9—Басовая дека, 10—Сетка мелодии передняя, 11—Кнопка басовой клавиатуры, 12—Сетка мелодии задняя, 13—Толкач басовой механики, 14—Клапан аккомпанемента, 15—Резонатор аккомпанемента.

г) *мех*, при помощи которого регулируется давление воздуха на голосовые язычки, и

д) *корпус инструмента*, в который объединяются все части инструмента.

Общий вид гармоники показан на рис. 41. Ниже излагаются основные сведения о значении отдельных деталей в конструкции гармоники и об устройстве этих деталей.

Язычки

Наличие в конструкции гармоники свободно колеблющихся язычков является характерной особенностью системы звукообразования в этом инструменте. Язычки играют в гармониках роль автоматического клапана, закрывающего и открывающего под действием воздушной струи отверстие

в планке. Воздушная струя направляется на язычки при помощи мехов (ручная гармоника) или при помощи рта (губная гармоника).

Под действием струи воздуха эти язычки начинают колебаться. Колебания язычков, в свою очередь, передаются воздуху и вызывают в нем звуковые колебания.

Если заставить язычок колебаться не при помощи воздушной струи, а например, отводя на планке свободный конец язычка в сторону и опуская его, то получится очень слабый звук, совершенно не похожий на звук, создаваемый тем же язычком при продувании; кроме того при этом высота звука получается несколько выше обычной. Поэтому для нормального колебания язычков в инструменте и должны быть созданы специальные условия.

Для каждого язычка в инструменте имеются свои входные камеры, размер которых определяется размером того или иного язычка. Эти камеры, собранные вместе, составляют отдельную деталь инструмента, которая оказывает резонирующее действие и известна под названием „резонатора".

Язычки в гармонике приходят в колебание лишь тогда, когда они включаются при помощи нажима соответствующей кнопки снаружи инструмента. Другими словами, при нажиме кнопки и при движении меха в ту или другую сторону, для струи воздуха открывается доступ к язычку, который и начинает колебаться.

Каждая кнопка действует на два язычка: один колеблется во время растягивания меха, другой во время сжимания последнего. Одновременному колебанию обоих язычков препятствует лайка, наклеенная с обратной стороны планки.

На некоторых гармониках два звука, извлекаемые при нажиме одной кнопки во время сжимания и во время растяжения мехов, бывают одинаковыми (баяны, полубаяны, „хромки"); на других гармониках они бывают разными (венские гармоники). Разница между этими двумя звуками на венской гармонике чаще составляет полутон или тон, но иногда доходит и до трех и даже до пяти полутонов.

Разница в высоте звуков гармоники регулируется длиной и толщиной язычков. Чем длиннее и толще язычок, тем звук, получаемый от его колебания, будет ниже. Ширина язычков обычно находится в определенном соотношении с их длиной. Принятое в практике гармонного производства соотношение длины и ширины язычков составляет, примерно, 8 : 1.

Длина и толщина различных язычков применяется неравномерно. В некоторых случаях изменение высоты звука идет больше за счет длины язычков, в других — за счет толщины их. Эта неравномерность вызывается необходимостью уменьшить размеры язычков (а, следовательно, и размеры инструмента), одновременно избегая все же получения слишком малых язычков.

Для качества гармоники огромное значение имеет легкость возбуждения звука и ровность звучания инструмента во всех регистрах, что зависит от жесткости язычков. Язычок имеет основную жесткость, которая в значительной мере и определяет тембр и силу звука.

Чтобы сохранить тембр и силу звука инструмента необходимо подобрать для него язычки одинаковой жесткости.

Нахождение основной, приемлемой для данного инструмента жесткости, производится по язычку, имеющему одинаковую толщину по всей длине.

В гармониках ручной работы таких язычков может быть несколько (2—3). Они находятся между язычками с утоненными и утолщенными концами. Один из таких равномерных по толщине язычков и

принимается за исходный (приблизительно пятый язычок 1-й и 2-й планок мелодии). По исходному язычку можно определить жесткость язычков по всему диапазону инструмента. Для этого необходимо, чтобы отношение длины язычка к его толщине оставалось неизменным, так как установлено, что необходимое для изменения частоты одновременное изменение толщины и длины язычков в одинаковое число раз, жесткости язычков не меняет. При этом язычки должны иметь обязательно одинаковую толщину по всей длине. Числа колебаний таких язычков обратно пропорциональны их длинам, т. е. чем длиннее и толще язычок, тем частота его колебаний меньше (звук ниже), а чем короче и тоньше язычок, тем частота его колебаний больше, а звук выше.

Однако в действительности при изготовлении гармоник, такие язычки, которые имели бы одинаковую толщину по всей длине каждого язычка не применяются, так как при этом пришлось бы ставить для низких тонов очень длинные язычки, а для высоких тонов—очень короткие и тонкие.

Обычно в инструментах применяют язычки такой длины, которые не изменяют стандартного размера инструментов и удобны для обработки. Жесткость регулируют за счет утолщения или утонения конца язычка. Например, на высокие тона приходится применять язычки более длинные, чем язычки нормальной жесткости. Такие удлиненные язычки будут иметь увеличенную жесткость. Она может быть понижена только путем уменьшения толщины. В удлиненных язычках уменьшения жесткости можно достигнуть лишь утонением конца язычка, что повышает частоту колебаний.

Уменьшение жесткости такого язычка будет тем больше, чем тоньше свободный конец. Толщину конца язычка можно уменьшить лишь до определенного предела. Институт музыкальной промышленности в своей работе о расчете язычков дает указание, как определить предельную толщину свободного конца удлиненного язычка самой высокой частоты. Толщина конца у других язычков, более низких частот, увеличивается постепенно, что не допускает изменения жесткости в звукоряде скачками. В некоторых случаях жесткость уменьшается за счет того, что конец язычка делается уже основания. Однако это оказывает влияние на силу и тембр инструмента, и применимость язычков с суженными концами ограничена определенными пределами.

Для возбуждения звука при наличии язычков увеличенной жесткости требуется большое давление воздуха. Это легко заметить, например, на баянах, у которых для возбуждения высоких звуков требуется большое давление.

Укороченные язычки всегда имеют пониженную жесткость. Длина этих язычков меньше той, которая может быть определена, исходя от язычка нормальной жесткости. Все укороченные язычки имеют утолщенный конец и дают звук меньшей силы.

Влияние ширины язычков на жесткость сравнительно невелико. Значительно большее влияние ширина язычков оказывает на силу и тембр звука. С точки зрения звучания инструментов увеличение ширины язычков, уменьшающее указанное выше соотношение длины к ширине, считается нецелесообразным, особенно для коротких язычков. Увеличение ширины язычка в известной степени увеличивает жесткость его, что стоит в противоречии с основной задачей — возможного понижения жесткости коротких язычков.

Наблюдающееся стремление к увеличению относительной ширины коротких язычков следует, повидимому, объяснить желанием обойти технические затруднения, связанные с изготовлением узких язычков.

Планки

Планки в гармонике служат для прикрепления к ним звучащих язычков. Как показали опыты, планки оказывают некоторое влияние на громкость звучания инструмента. Наиболее сильное звучание может получиться лишь в том случае, когда толщина планки соответствует амплитуде колебания язычков (под амплитудой колебания язычка понимается наибольшее отклонение конца язычка от первоначального положения — положения равновесия — в процессе колебания). Ориентировочно средняя амплитуда колебания язычка равна 0,1 длины его колеблющейся части.

Обычно в практике для коротких язычков применяют более тонкие, а для длинных более толстые планки. В некоторых заграничных образцах басовые планки у колеблющегося конца язычков делаются более толстыми, а у неподвижного конца, наоборот, более тонкими.

Материал планки также несколько влияет на громкость звука. При одних и тех же размерах планок язычки дают более сильный звук в случае применения планок с большим удельным весом. Однако это влияние не так велико, чтобы отказываться в производстве гармоник от применения таких материалов как алюминий и дюралюминий, которые по сравнению с латунью, железом и цинком имеют меньший удельный вес. [1]

На звучание инструмента оказывает огромное влияние величина просвета между язычком и планкой. Этот просвет важен в том отношении что он влияет на тембр и силу звука и на расход воздуха. Установлено, что при малых просветах сила звука больше; расход воздуха увеличивается вместе с увеличением просветов.

Рекомендуемые величины просветов между язычком и планкой следующие:

а) для концевых просветов всех язычков „мелодии“ и „аккомпанемента“ — 0,03 *мм*.

б) для боковых — от 0,05 *мм* для высоких до 0,07 *мм* для более низких,

в) для басовых планок величина концевых и боковых просветов принята 0,1 *мм*.

На венской гармонике, как было указано выше, можно получить 32 разных по высоте звука с помощью правой руки, 7 басов и 10 аккордов к ним — с помощью левой руки. Часть звуков и аккордов можно получить на гармонике как при сжимании, так и при растягивании мехов, другую часть при движении меха, только в одну сторону.

Венская гармоника стандартного типа (так называемая четырехпланочная) имеет 8 планок, на которые наклепано 172 язычка.

В правой крышке корпуса помещаются 4 планки с 92 язычками, в левой крышке корпуса — также 4 планки, но с 80 язычками. Планки правой крышки делятся на планки мелодии 1-го ряда и планки мелодии 2-го ряда (по две планки на каждый ряд). Планки левой крышки делятся на планки аккомпанемента и басовые планки, а именно: планка с аккомпанементом в 1-й октаве, планка с аккомпанементом в малой октаве, планка с басами в большой октаве и планка с басами в контр-октаве.

В соответствии с приведенным выше звукорядом венской двухрядной гармоники планки мелодии (правой крышки) имеют язычки с теми же звуками, которые указаны в звукоряде и под теми же номерами.

На рис. 42 и 42-а изображены планки мелодии 1-го и 2-го рядов с указанием настройки язычков.

---

[1] Удельный вес латуни — 8.5; цинка — 7,2; железа — 7,8; алюминия — 2,73; дюралюминия — 2,8.

Язычки наклепываются на планки с обеих сторон. Те язычки, которые наклепаны с лицевой стороны, во время игры будут звучать лишь при растягивании меха; язычки, наклепанные с обратной стороны планок (на рисунке

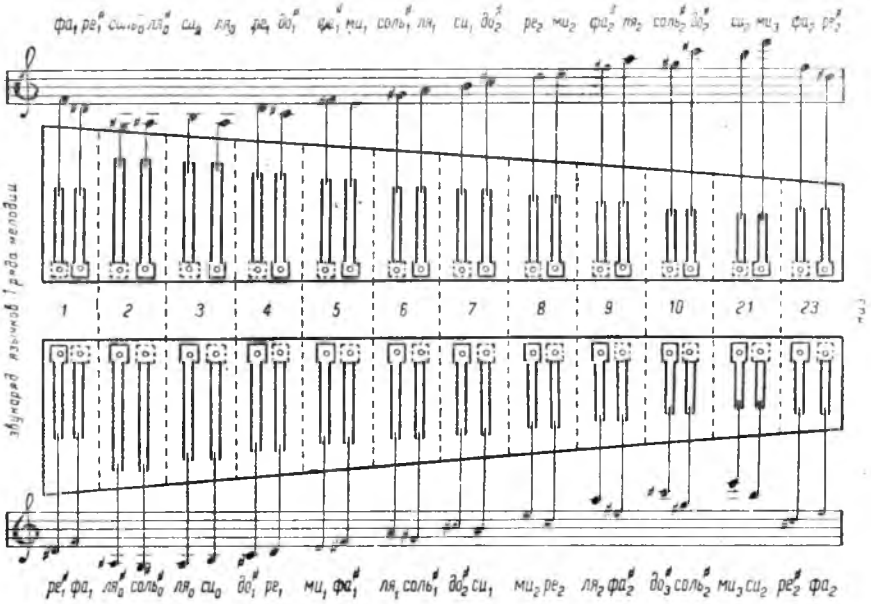


Рис. 42. Планки мелодии.

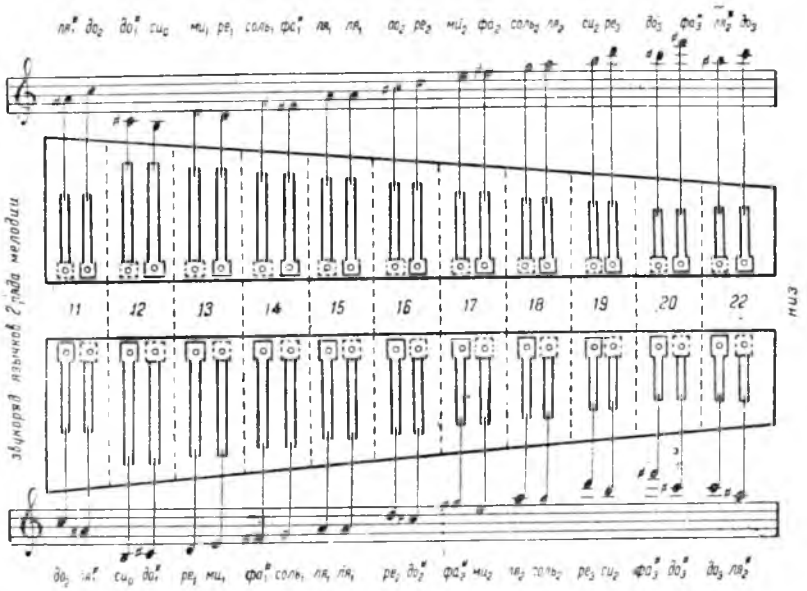


Рис. 42-а. Планки мелодии

у этих язычков пятки указаны пунктиром), будут звучать только при сжимании мехов.

Так как на каждый ряд мелодии имеется по две планки, настроенные совершенно одинаково, то и звучать каждый тон на правой стороне гармоники всегда будет в два язычка (в унисон).

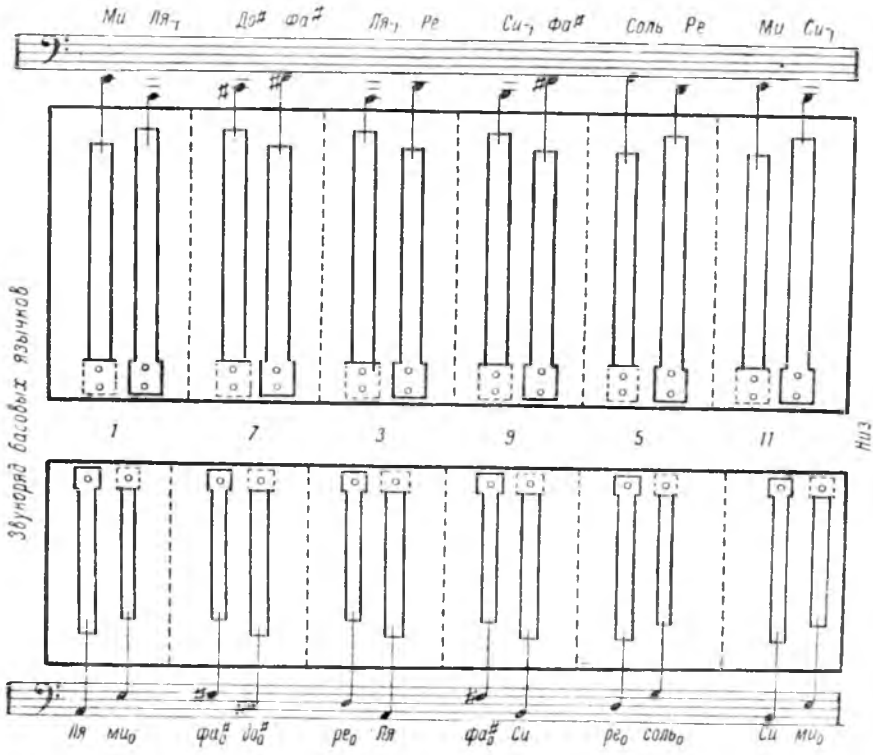


Рис. 43. Планки с басами большой октавы и контр-октавы

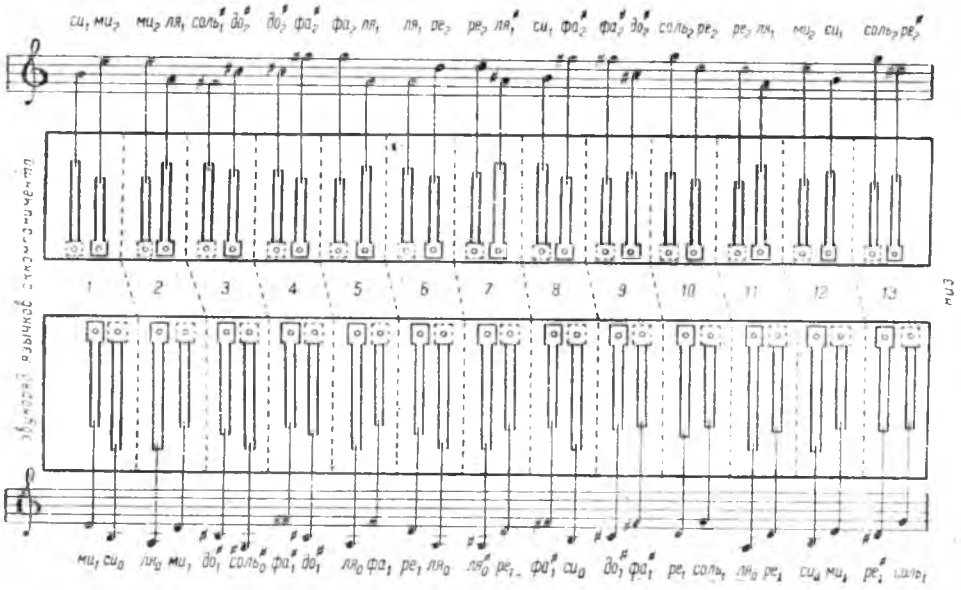


Рис. 44. Планки аккомпанемента

Бывают венские гармоники, у которых каждый тон звучит в 3 и 4 язычка. Такие гармоники называются шестипланочными и восьмипланочными, в отличие от четырехпланочной, которая принята нами в качестве примера.

У этих гармоник в правой крышке корпуса имеется уже не 4, а 6 и 8 планок.

Стремление получить в гармониках одновременное звучание нескольких язычков объясняется желанием придать инструменту более сильный и резкий тон.

Язычки на планках левой крышки настраиваются одинаково с приведенным выше звукорядом этого инструмента только для басов.

На рис. 43 приведены планки с басами большой октавы и контроктавы с указанием их настройки.

Совершенно иначе настраиваются язычки на планках аккомпанемента (рис. 44).

Каждая планка аккомпанемента имеет по 26 язычков (по 13 на каждой стороне). Из этих язычков и набираются те аккорды, которые указаны в звукоряде венской гармоники.

Большинство мастеров набирает эти аккорды чисто механически, без ясного представления о тех созвучиях, которые получаются при сборке механики. Такая сборка „вслепую" возможна в гармониках лишь благодаря остроумной системе механики.

Чтобы при сборке механики ясно представлять себе явления, которые имеют место при соединении тех или иных клапанов, необходимо знать конструкцию механики и принцип ее действия.

Механика

Назначение механики гармоники (для левой руки) заключается в обеспечении аккордового сопровождения (аккомпанемент) для мелодии, которая обычно выполняется правой рукой. Наиболее обычной формой музыкального сопровождения к несложным произведениям, обычно исполняемым на венской гармонике, является сопровождение, состоящее из чередования басов и аккордов. Поэтому, в целях облегчения игры на гармонике левой рукой эти басы с аккордами и объединены группами и управляются небольшим количеством кнопок.

Чтобы при нажиме одной только кнопки получить целое созвучие из трех разных звуков, каждый из которых к тому же звучит еще в октаву, была придумана следующая конструкция механики: при нажиме кнопки снаружи на деке в левой крышке одновременно поднимаются три клапана, открывающие доступ струе воздуха к трем различным парам язычков, которые и начинают все сразу колебаться.

В зависимости от того, какие клапаны поднимаются от действия той или иной кнопки на инструменте получаются те или иные созвучия. Поясним это на примерах, указав сначала настройку на планках аккомпанемента (см. рис. 44). Кроме указания настройки язычков, на чертеже приведены также и их порядковые номера.

На деке левой крышки против голосовых отверстий резонатора с планками аккомпанемента имеется 13 отверстий, закрытых клапанами. Порядок номеров у клапанов тот же, что и у язычков.

Предположим, что нам необходимо набрать аккорд к 1-му басу. В звукоряде гармоники этот аккорд состоит из звуков „ля", „до-диэз", „ми".

Для удобства каждый звук аккорда обычно обозначается в басовом

ключе одной нотой, хотя фактически каждый из них звучит в октаву и писать следовало бы двойными нотами.

На планке те же звуки указаны под номерами 1, 2, 3. Следовательно, мастер должен собрать механику так, чтобы при нажиме верхней кнопки 1-го ряда открылись 1, 2 и 3 клапаны.

Нам уже известно, что на венской гармонике звуки при растягивании мехов получаются различные. Указанный выше аккорд будет звучать только при растягивании мехов.

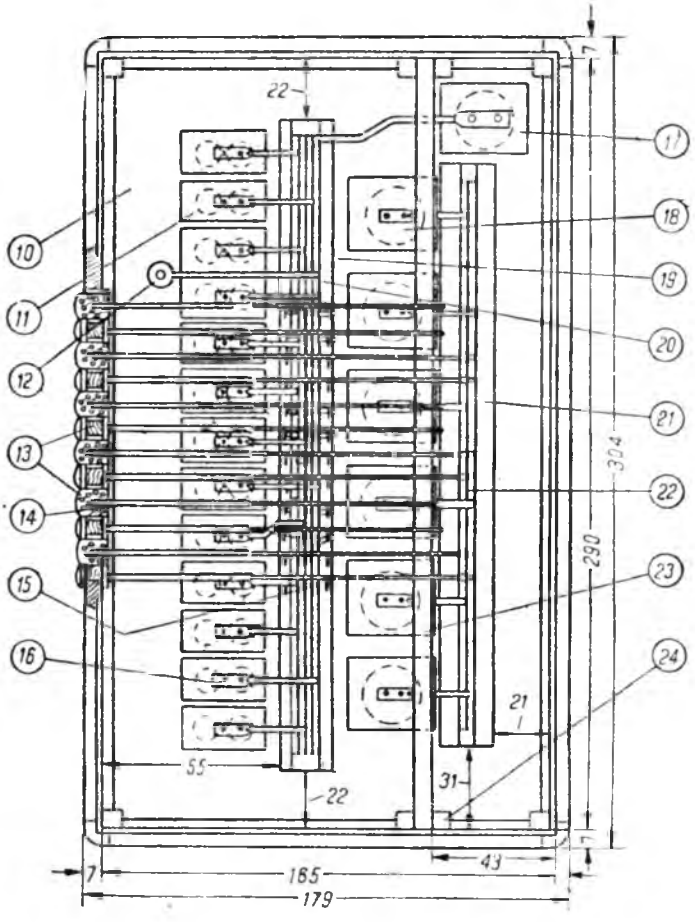


Рис. 45. Басовая механика (валиковая)

10—Дека басовая, 11—Клапан аккомпанемента, 12—Кнопка воздушного клапана, 13—Кнопка басовой клавиатуры, 14—Толкач басовой механики, 15—Стояки, 16—Провод клапана аккомпанемента, 17—Воздушный клапан, 18—Клапан контр-октавы, 19—Ложа валиков аккомпанемента, 20—Валики аккомпанемента, 21—Ложа контр-октавы, 22—Валики контр-октавы, 23—Гребенка толкачей, 24—Боковой держатель гребенки.

Какой же аккорд получится при тех же номерах язычков и клапанов, если меха сжать? В этом случае те же номера клапанов дадут колебания язычкам „соль-диэз", „си", „ми", т. е. тем звукам, которые указаны в аккорде звукоряда при сжимании мехов. Одни и те же язычки на планках аккомпанемента могут участвовать в разных комбинациях по несколько раз.

Возьмем, например, аккорд к верхнему басу 2-го ряда (№ 7); он состоит из звуков „фа-диэз", „ля", „до-диэз". Чтобы получить этот аккорд, необходимо поднять клапаны и заставить колебаться язычки за №№ 3, 4 и 5; следовательно, в этом аккорде встречается один язычок из первого нашего примера (№ 3).

Таким путем, руководствуясь звукорядом левой руки гармоники, можно набрать к каждому басу тот аккорд, который указан в звукоряде. Таков же принцип образования „готовых аккордов" и в баянах, но только на планках аккомпанемента в баяне имеется не 13, а 12 язычков, настроенных в порядке хроматической гаммы.

На планках аккомпанемента венской гармоники встречаются по несколько раз язычки одинакового звучания. Это объясняется особенностью конструкции венской гармоники, у которой при сжимании мехов одни и те же клапаны дают разные аккорды при сжимании и разжимании мехов.

Кнопки, которые открывают басовые язычки, также устроены несколько иначе, чем клавиши правой стороны. При нажиме басовой кнопки на деке открывается не только клапан, закрывающий голосовое отверстие басового резонатора, но одновременно открывается еще один клапан из аккомпанемента. Происходит, как говорят, „заем" дополнительных звуков из аккомпанемента. Отсюда и название басов „заемные". Из аккомпанемента занимаются лишь такие язычки, которые имеют одноименные названия с басовыми язычками, как при растягивании, так и при сжимании мехов. Эти язычки аккомпанемента помещаются обычно в гармонике параллельно одноименными язычкам баса; делается это для того, чтобы облегчить действие механизма.

Таким образом бас левой крышки звучит одновременно в 4 язычка, настроенных в октаву друг к другу (бас звучит в 4 октавах). Собранная механика левой руки гармоники имеет вид, показанный на рис. 45. Это так называемая „валиковая механика". Такой же принцип механики принят и на баянах, откуда валиковая механика и заимствована для венской гармоники.

Входные камеры (резонаторы)

Входные камеры (или резонаторы) в гармонике имеют, как показали исследования Научно-исследовательского института музыкальной промышленности, большое влияние на тембр звука каждого язычка.

В настоящее время, благодаря работам института можно рассчитывать размеры входных камер для каждого язычка, усиливая в нем звучание того или иного частичного тона (обертона) и этим самым придавая звуку ту или иную окраску (тембр). Необходимо при этом учитывать, что тембр гармоники зависит не только от входных камер, но и от ряда других условий: материала язычка, его формы и размеров, конструкции, от материала, размеров и планок, а также от взаимного соотношения размеров деталей, влияющих на звукообразование. Входные же камеры в гармонике имеют лишь резонирующее значение для отдельных тонов звука, подобно известным резонаторам Гельмгольца, расчет которых и был положен институтом в основу расчета входных камер гармоники.

Деки

Деками в гармониках называют деревянные пластины, к которым крепятся входные камеры (резонаторы). В деке имеется ряд отверстий для прохода воздуха. С наружной стороны эти отверстия прикрываются клапанами с мягкими прокладками из лайки.

В струнных инструментах, как известно, деки принимают участие в колебательных движениях и служат для них резонаторами. Чтобы определить — являются ли деки в гармониках резонаторами — Институт музыкальной промышленности проделал ряд опытов с песочными фигурами. По этим фигурам легко определяется колебание дек у струнных инструментов. При колебании струны песок, насыпанный по поверхности деки, смещается и собирается в определенные фигуры. На деках же гармоник никакого смещения песчинок колебаний язычков не было обнаружено. Таким образом деки у этих инструментов в колебательном процессе не участвуют и не являются для них „резонаторами".

В связи с этим сорт дерева для дек гармоник с акустической стороны не имеет такого значения, как в струнных инструментах.

К дереву для дек гармоник предъявляются лишь требования чисто механического порядка. Поверхность деки должна быть ровная и гладкая, чтобы входные камеры плотнее прилегали к ней. Дека не должна коро-

биться под действием атмосферных влияний и не прогибаться при вставке входных камер, т. е. должна иметь достаточную толщину.

На звучание инструмента оказывает также большое влияние способ скрепления деталей гармоники. Всякие случайные отверстия, получающиеся при неплотном соединении деталей, вызывают увеличенную утечку воздуха, что отражается на силе звучания инструмента.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Каково назначение язычков в гармонике?
2. Что называется жесткостью язычка?
3. Как можно понизить жесткость удлиненных язычков?
4. Какое влияние на высоту звука имеют длина и толщина язычков?
5. Какое влияние на звучание гармоники имеют просветы (зазоры) между язычком и планкой и какова должна быть величина зазоров с боков и с конца язычков?
6. Какое влияние на звучание язычков имеют входные камеры?
7. Сколько в венской гармонике планок, как они называются, и сколько на каждой из них язычков?
8. Какие гармоники называются „четырехпланочными“, „шестипланочными“, „двухголосными“, „трехголосными“ и т. д.?
9. Имеют ли влияние толщина и материал планок на звучание инструмента?
10. Имеет ли влияние дека гармоники на звучание инструмента?
11. Как устроена механика в левой крышке корпуса?
12. Что такое „готовые аккорды“ и „заемные басы“?
13. Из каких клапанов на левой стороне можно получить готовые аккорды к нижнему басу 1-го ряда, 2-го ряда, к 3-му басу и т. д.?

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПРОИЗВОДСТВО ГАРМОНИК

В производстве гармоник приходится вести: а) обработку дерева, б) обработку металла и в) обработку картона.

Для производства деревянных деталей гармоники применяются преимущественно обычные деревообделочные станки и нужны рабочие тех же квалификаций, что и на всех деревообделочных предприятиях (станочники и столяры). Сюда следует отнести производство корпусов, резонаторов, грифов, рамок для мехов, сеток и других. Деревянные детали проходят на предприятиях фабричного типа через два отделения: а) заготовительное (станочное) и б) столярно-сборочное. На мелких предприятиях кустарного и полукустарного типов заготовка и обработка деревянных деталей концентрируется в одном столярном цехе.

Операции обработки металлов заключаются в правке, рубке, разрезке и холодной штамповке деталей механики и арматуры и в приклепывании холодным способом язычков к планкам. Заготовка деталей производится в механическом отделении, а приклепывание язычков в планочном отделении сборочного цеха.

Обработка картона при изготовлении мехов гармоники (гофрировка, оклейка, закрепление углов и т. д.) производятся в основном вручную в одном из отделений сборочного цеха.

После заготовки и обработки деталей производится их сборка в отдельные узлы, а затем монтаж (сборка) всего инструмента и его отделка в сборочном отделении.

Таким образом производство гармоник протекает в следующих отделениях: а) заготовительном, б) столярно-сборочном, в) планочном и механическом, г) производстве мехов, д) сборки и полировки.

Просмотр готового инструмента, как контрольная операция выделяется особо.

ГЛАВА I

ГЛАВНЕЙШИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАРМОНИК

Номенклатура материалов, применяемых в производстве гармоник, весьма обширна. Основные детали гармоник изготовляются из древесины и металла. Затем идет значительная группа деталей, изготовляемых из других материалов, как картон, кожа, лайка, замша, сукно, ситец, клеенка. Кроме того в производстве используются различные вспомогательные материалы — клей, лаки, краски, политура и другие.

Ниже даны сведения лишь по материалам, имеющим в производстве гармоник наибольшее значение.

А. Древесина

Для изготовления деревянных деталей гармоник применяются, в основном лиственные породы—ольха или береза, частично твердолиственные—клен или бук, а также фанера переклейка (березовая или ольховая).

Ольха легко обрабатывается, хорошо полируется, мало поддается короблению. Из ольхи делаются стенки для крышек корпуса и все внутренние детали: резонаторы, бруски, прокладки, клапаны и т. д.

По техническим условиям древесина, идущая в производство гармоник, должна быть совершенно здорова, ровного цвета, без гнили и сучков.

В производство ольха поступает в досках толщиною в 13, 19 и 25 *мм*.

Береза в производстве гармоник является полноценным заменителем ольхи и применяется на те же детали, что и последняя.

Древесина березы более тверда и тяжела, чем древесина ольхи. Удельный вес ее около 0,60; удельный вес ольхи около 0,52. Механические свойства березы следующие: временное сопротивление сжатию вдоль волокон 520 *кг/см*^{2}, сопротивление изгибу — 740 *кг/см*^{2}. Временное сопротивление сжатию вдоль волокон ольхи — 370 *кг/см*^{2}; сопротивление изгибу 540 *кг/см*^{2}.

Клен и бук применяются в производстве гармоник на детали, к которым предъявляется требование повышенной прочности: гриф, клавиши и и розетки резонаторов.

Механические свойства этих пород древесины следующие:

клен — удельный вес 0,65 — 0,70; временное сопротивление сжатию вдоль волокон 430—650 *кг/см*^{2}; сопротивление изгибу 810—1240 *кг/см*^{2};

бук — удельный вес 0,60—0,66; временное сопротивление сжатию вдоль волокон 500—540 *кг/см*^{2}; сопротивление изгибу 790—925 *кг/см*^{2}.

По техническим условиям древесина клена или бука должна быть совершенно здоровой, без признаков гнили, сучков и трещин.

В производство древесина этих пород поступает в досках толщиной в 13, 19, 25 и 38 *мм*.

Фанера переклейка (березовая или ольховая) употребляется преимущественно для дек и сеток.

По техническим условиям фанера-переклейка применяется сорта ВВ или СС толщиной в 4 *мм*. По техническим условиям фанера не должна иметь сучков и отставания отдельных слоев.

Б. Металлы

В производстве гармоник металлы занимают не меньшее место, чем древесины, а по разнообразию применяемых материалов группа металлов значительно богаче предыдущей. Самыми ответственными из всех металлических деталей гармоники являются планки и язычки. Качество звука гармоники находится в прямой зависимости от материалов, применяемых на планки и язычки, которым и уделено значительное внимание.

Материал для планок

В качестве материала для планок гармоник применяется листовая латунь, отходы алюминия или дюралюминия и цинковый сплав.

Наибольшее применение в производстве гармоник массового выпуска в настоящее время имеют планки, вырабатываемые методом литья под давлением из сплава на цинковой основе.

Однако эти планки не обеспечивают необходимого качества гармоник и подлежат замене планками из других материалов.

Основным недостатком планок из цинкового сплава является склонность их к деформации (изменение первоначальных размеров и формы) под влиянием температуры и с течением времени.

При температуре в 10—15°С ниже нуля значительная часть язычков, свободно колеблющихся при комнатной температуре, начинает задевать за планку или застревать в проемах, инструмент начинает „хрипеть" или совершенно переставать звучать.

Такое явление объясняется неоднородностью массы, применяемой для литья планок, и наличием в них местных напряжений. Произведенные испытания показали, что в одной и той же планке при определении твердости были обнаружены колебания в пределах от 13 до 53 единиц по Роквеллу (прибор для испытания твердости металлов).

Кроме дефектов, возникающих из-за качества материала, готовые планки № 3 цинкового сплава, получаемые исключительно с Подольского литейного завода, имеют ряд производственных дефектов: неточность размеров, наличие раковин, больших заплывов и т. д., из-за чего планки требуют большой дополнительной обработки. Применение таких планок задерживает механизацию технологического процесса в части обработки язычков и их приклепки к планкам.

Перед музыкальной промышленностью стоит задача организации производства таких планок, которые имели бы постоянные точные размеры голосовых проемов, не требовали дополнительной обработки и не деформировались при употреблении.

Такими планками могут явиться кусковые планки из дюралюминия при условии штамповки их в точном соответствии с приведенными ниже техническими условиями.

Технические условия на кусковые планки из дюралюминия. Дюралюминий должен удовлетворять следующим требованиям: сопротивление на разрыв 55 — 57 *кг/мм²*, удлинение 4 — 5%, твердость по Бринеллю 156—158.

При наклепке язычка на планку ручным молотком, планка не должна деформироваться и изменять своих размеров.

Размеры планок каждого номера должны быть строго выдержаны в соответствии с чертежом (рис. 46) и следующими допусками:

1) наружные размеры планки: на длину $\pm$ 0,5 *мм*, на толщину планок № 1 — 2 $\pm$ 0,5 *мм*; планки № 3 — 15 $\pm$ 0,2 *мм*;

2) на размеры проемов (окон) во всех планках: на длину и ширину $\pm$ 0,01 *мм*;

3) на расстояние между проемами (окнами) и боковыми срезами $\pm$ 0,25 *мм*;

4) на размеры внутри планки: между проемами $\pm$ 0,2 *мм*;

5) на размер между отверстиями для заклепок и проемами в планке (по оси проема) $\pm$ 0,02 *мм*;

6) на взаимное смещение осей проема и заклепочного отверстия — 0,01 *мм*.

Планка после обработки должна иметь гладкую, ровную, блестящую поверхность, без каких-либо заусенцев и раковин на наружных и внутренних срезах.

Особое внимание должно быть обращено на внутреннюю боковую поверхность проема планки, которая должна быть ровной, гладкой, без каких-либо заусенцев и раковин, как на самой поверхности, так и на кромках срезов.

Голосовые проемы в планках после штамповки представляют собой

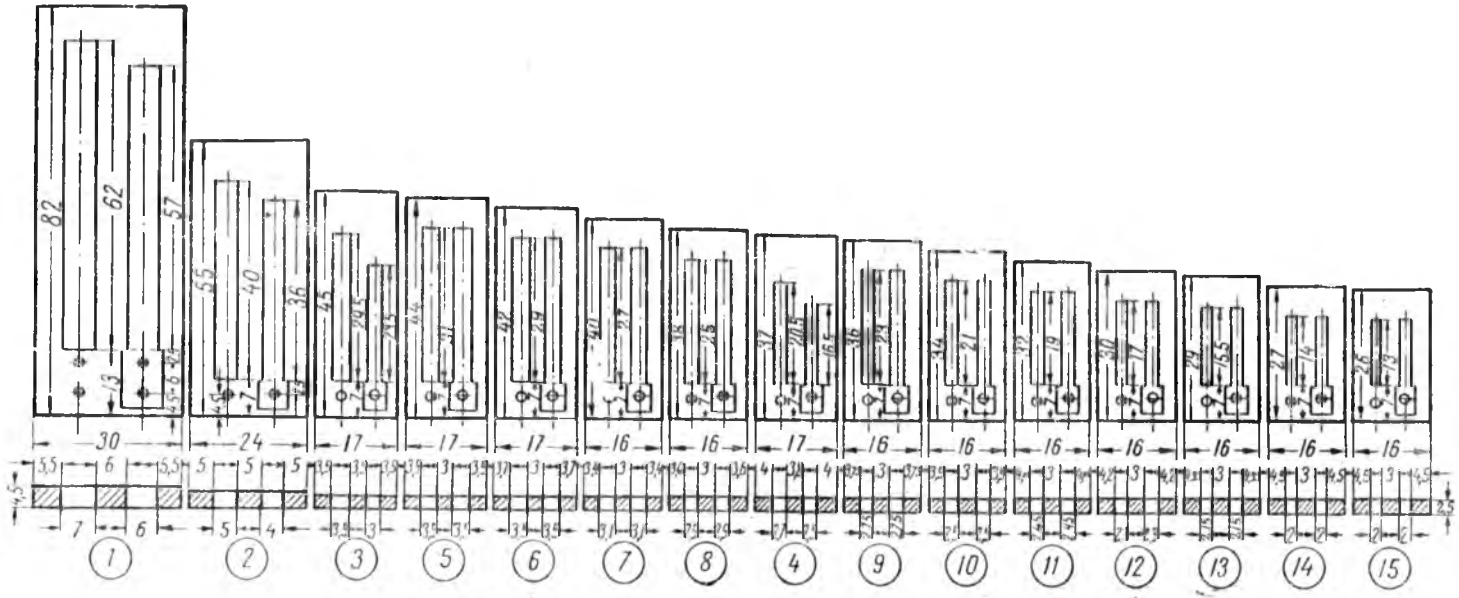


Рис. 46. Комплект кусковых планок для -енской гармоники

№№ п/п	Название планок	№№ отдельных кусков															Всего планок
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Планка мелодии 1-го ряда 2 шт.	—	—	—	—	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	—	24
2	Планка мелодии 2-го ряда 2 шт.	—	—	—	—	—	2	2	2	4	2	—	2	2	4	2	22
3	Планка аккомп. № 4	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
4	Планка аккомп. № 3	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
5	Басовая планка № 5	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
6	Басовая планка № 6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
	Всего на гармонику	6	6	13	13	2	4	4	6	6	4	2	6	4	6	2	84

правильные четырехгранные призмы с трапецоидальным поперечным сечением и уклоном боковой стороны не более 4°; большая сторона трапеции должна приходиться наружу планки, если внутренней стороной считать ту, к которой приклепан язычок (рис. 47).

Обработка (холодная штамповка и калибровка) планок должна быть настолько точной, чтобы отпадала необходимость в дополнительных операциях шлифовки и прочистки проемов.

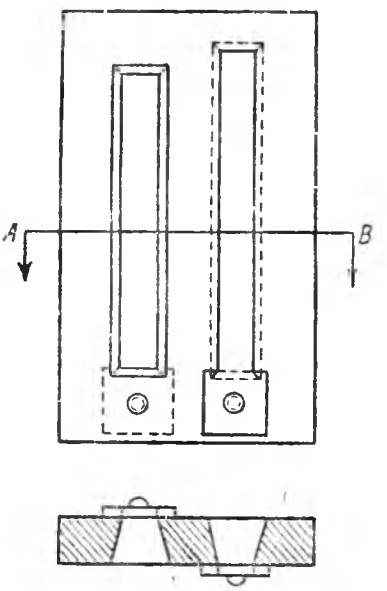


Рис. 47. Профиль проемов в голосовой планке

Материал для язычков

К материалу для язычков более, чем к какому-либо другому из материалов, используемых в производстве гармоник, предъявляются повышенные технические требования в части механических его свойств, так как язычок во время игры не находится в состоянии покоя, а совершая колебательные движения под давлением воздушного потока, подвергается изгибу.

Ниже приводятся технические условия и правила приемки ленточной стали для язычков, разработанные лабораторией фабрики „Красный Партизан".

Технические условия на материал для язычков. Классификация. Высококачественная углеродистая инструментальная ленточная сталь холодной прокатки, шлифованная, полированная, закаленная и отпущенная, кантованная, с неповрежденными кромками.

Марка стали устанавливается по ОСТ 4956 У10А.

Химический состав стали в %: углерода (C) = 0,95 — 1,09, марганца (Mn) = 0,15 — 0,25, кремния (Si) = 0,30, серы (S) = не более 0,02, фосфора (P) = 0,03. Допустима замена марки У10А маркой У9А, состав которой: C = 0,86—0,94, Mn = 0,20—0,30, Si = не более 0,30, S = 0,02, P = 0,03.

Поверхность ленты должна быть чистой (без пятен, трещин, раковин, расслоений и ржавчины), плоской, шлифованной, с блеском, темно-синего цвета побежалости. Излом должен быть однородным и мелкозернистым, без пустот, трещин, шлаковых включений.

Испытание механических свойств каждой отправляемой партии ленты должно быть произведено поставщиком, с составлением акта пригодности материала и его соответствия установленным механическим свойствам ленточной стали. Испытание производится на твердость по Бринеллю (500—550), на растяжение (удлинение—не более 4%) временное сопротивление разрыву 190—200 *кг/мм²*), на определение предела упругости или предела пропорциональности.

Испытания производятся на машине „Амслера". Предел упругости должен быть не ниже 90 *кг/мм²*. Проба на перегиб производится до разрушения образца в холодном состоянии (5 000 000—10 000 000 перегибов) при том же давлении, какое имеется внутри гармоники, т. е. в 60—120 *мм* водяного столба. После пробы не должно быть отслаиваний, надрывов, трещин или излома. Над четырьмя образцами из партии производится проба на перегиб на 180° вокруг губок радиусом в 2,5 *мм* в направлении проката ленты; лента должна выдержать не менее 4—6 таких перегибов.

Для определения химического состава берется проба стружки сверлением ленты. Допускается проба на закаливаемость и на излом.

Наружному обмеру могут быть подвергнуты все круги поставляемой ленты. Допускается отклонение по толщине на ±0,01 *мм*, по ширине на ±0,02 *мм*. Лента должна быть прямой, без всяких искривлений. Обмер производится микрометром. Принимается лента по весу с вычетом веса упаковки.

Упаковка. Лента поставляется свернутой в спираль, в кругах (отдельные круги ленты длиной не менее 25—50 *м*), смазанной соответствующими смазочными веществами, обернутой в непромокаемую промасленную бумагу и плотно обвитой материей, перевязанной мягкой проволокой, круги должны быть упакованы в деревянные сплошные ящики, весом брутто не более 100 *кг*.

Документация. В каждой партии стали к сертификату должна быть приложена ведомость испытания ленты, указывающая соответствие ленты установленным требованиям по классификации, размерам, испытаниям, с подписями лиц, ответственных за приемку на заводе-поставщике.

Термическая обработка должна обеспечивать указанные выше требования к механическим свойствам стали.

В. Лайка

Из прочих материалов, применяемых в производстве гармоник, весьма важное значение имеет лайка.

Лайка служит цели устранения циркуляции воздуха, в местах соединения деталей во время игры на гармонике.

Лайка изготовляется из шкур мелкого рогатого скота, специально обработанных на кожзаводе. Лучшей считается лайка из шкур баранов, козлов и телят, убой которых произведен осенью (сентябрь — ноябрь). В гармонике лайка имеет применение в местах соединения: 1) резонатора с декой, 2) бортов меховых рамок, 3) клапанов с декой, 4) углов меха, 5) голосовых проемов планки.

Лайка для оклейки розетки резонаторов должна быть эластичной, мягкой, пухлявой. Сухая и голая лайка для наклейки на розетку не годится. Размер по толщине 0,5—0,6 *мм*; допуск ±0,2 *мм*.

Лайка для оклейки бортов меховых рамок должна быть мягкой и пухлявой. Сухая, жесткая и голая лайка не пригодна. Размер по толщине 0,7—0,8 *мм*; допуск ±0,3 *мм*.

Лайка для клапанов должна быть мягкой и пухлявой. Деталь должна быть хорошо разглажена. Лайка с повреждениями: рубцы, порезы, а также без ворса не годится. Размер по толщине 0,9—1,1 *мм*; допуск ±0,2 *мм*.

Лайка для углов меха должна быть эластичной, мягкой. Изнанка должна иметь ворс. Лайка толстая, грубая, с повреждениями к употреблению не допускается.

Размер по толщине 0,4—0,5 *мм*; допуск ±0,1 *мм*.

Лайка для голосовых проемов должна быть обесслоенной, эластичной, мягкой и упругой. Лайка должна иметь ворс. Лайка, имеющая рубцы, порезы, а также сухая, голая и соленая, к использованию не допускается. Размер по толщине 0,4—1,8 *мм*; допуск ±0,1 *мм*.

Вследствие поступления лайки на фабрики, не удовлетворяющей техническим условиям, приходится подвергать ее дополнительной обработке по обессоливанию, жировке, расправке и разглаживанию.

Обработка лайки для голосовых проемов производится на фабрике следующим образом:

Обессоливание. Хромовый экстракт (приблизительно 0,5 *л*) растворяют

в кипятке (0,5 ведра), потом выливают в деревянную бадейку. В раствор укладывают 10—15 шкурок лайки, добавляют 2—3 ведра холодной воды и перемешивают шкурки деревянной палкой. Жидкость принимает грязновато-серый светло-коричневый цвет. Шкурки выдерживают в растворе в течение суток и больше в зависимости от состояния шкурок. После мочки шкурки четыре раза промываются в чистой холодной воде.

Жировка. После обессоливания, для придания мягкости лицу шкурки, производится жировка ее. В бадейку наливают 0,5 ведра воды, температурой в 16—18° С, укладывают от 15 до 20 шкурок лайки и опускают в бадейку 15—20 яичных желтков. Все перемешивается. Шкурки лежат в растворе 2—3 суток, затем выжимаются и сушатся.

Сушка шкурок производится в специально отведенном помещении фабрики (температура комнатная от 15 до 20° С). Время сушки в зависимости от степени выжимания шкурки — до 1 суток и больше. Шкурка, неравномерно высыхающая, укладывается для просушки в древесные сухие опилки, где она лежит 1—2 часа.

Разглаживание. После сушки лайку начинают разглаживать вручную на железной гладилке, до достижения надлежащей мягкости лица шкурки. Процесс продолжается 10—15 минут. Ворс расправляется железной проволочной щеткой.

Г. Вопросы для самопроверки

1. Какие породы древесины применяются для производства двухрядных гармоник?
2. Какими преимуществами обладает ольха перед другими породами древесины в гармонном производстве?
3. Почему планки из цинкового сплава не удовлетворяют требованиям производства гармоник?
4. Каким требованиям должны отвечать кусковые планки?
5. Каким требованиям должна отвечать сталь для язычков?
6. Какая лайка идет на оклейку меховых углов и голосовых проемов планок?
7. Как проводится обессоливание и обезжиривание лайки для голосовых проемов?

ГЛАВА II

ОБРАБОТКА ДЕРЕВА

До обработки древесина проходит сушку. Сушке лесоматериалов должно быть уделено особое внимание, ибо от качества высушенного материала в значительной степени зависят звуковые качества, внешняя отделка (полировка) инструмента и срок его службы. Из-за недостаточной сушки древесины получается большой брак как в процессе производства гармоники, так и впоследствии, при ее эксплоатации. При усыхании такой древесины с течением времени получается коробление деталей, западание клавишей и кнопок, ослабление скреплений. Тщательная просушка лесоматериалов является весьма важным и необходимым условием в выпуске доброкачественных гармоник.

Лесоматериал для производства гармоник идет в досках различной толщины и длины. Весьма желательно, чтобы до искусственной сушки древесины в сушиле она была выдержана некоторое время под навесами в штабелях. Укладка досок производится таким образом, чтобы был

обеспечен свободный доступ к ним воздуха со всех сторон, для чего между досками кладутся прокладки. Выдерживание древесины под навесом понижает влажность досок и предохраняет их от растрескивания при искусственной сушке.

Сушка древесины производится в специальных сушилах. Последние представляют собой камеры, обогреваемые паровыми трубами. Для каждого сорта досок, в зависимости от породы дерева, размера и влажности, выбирается тот или иной режим сушки (температура, влажность, длительность). Обычно при сушке древесины для музыкальных инструментов выбирается так называемый „мягкий режим", при котором сушка производится довольно продолжительное время при невысокой температуре.

В период сушки время от времени проверяется установленный режим сушки и достигнутая степень высушивания, для чего берут образцы (отрезки) досок для исследования. Процент влажности для древесины, идущей на изготовление гармоник, должен составлять 6—8%.

После сушки сразу пускать древесину в обработку не рекомендуется. Доски после сушки необходимо выдержать в течение некоторого времени (10—15 суток) в остывочном помещении (промежуточный склад при сушильной камере или отдельное помещение).

Если древесину после сушки не выдержать, то после строжки доски могут покоробиться и растрескаться. В остывочном помещении температура воздуха должна постоянно поддерживаться около 20—25°.

После сушки производится сортировка материала и отбраковка треснувших и покоробленных досок. Затем доски на маятниковой пиле разрезаются на отрезки, кратные длине отдельных деталей и кромки их опиливаются на циркульной пиле (продольная распиловка на ширину).

Строжка отрезков или брусков производится на двух станках — фуговочном и строгально-пропускном, называемом также рейсмусовочным.

На фуговочном станке обработка отрезков производится, как подготовительная операция перед строжкой или перед продольной распиловкой на ширину (фуговка кромки). На этом станке строжке подвергаются кромки бруска и одна широкая сторона („пласть"). Точная острожка брусков по толщине производится на строгальном станке (рейсмусовочном).

А. Корпус гармоники

Корпус гармоники состоит из правой и левой крышек, разделенных между собой картонным мехом.

Правая крышка (рис. 48) состоит из двух вертикальных стенок (1), двух горизонтальных стенок (2) и деки (3).

С наружной стороны деки мелодии лежат: два подгрифные бруска (4) и две вертикальные обкладки деки мелодий (5).

С внутренней стороны деки мелодии лежат две вертикальные обкладки (5), два резонаторных бруска (6), две горизонтальные обкладки деки (7), две средние обкладки резонаторов (8) и две крайние обкладки резонаторов (9).

Левая крышка (рис. 49) состоит из двух вертикальных стенок (1), двух горизонтальных стенок (2) и басовой деки (3).

С наружной стороны басовой деки лежат четыре уголка или сухарика (4), две вертикальные (5) и две горизонтальные (6) обкладки деки, ложе горизонтальных валиков контр-октавы (7) с двумя ограничителями (8), ложе горизонтальных валиков аккомпанемента (9) с двумя ограничителями (10).

С внутренней стороны басовой деки лежат две вертикальные обкладки

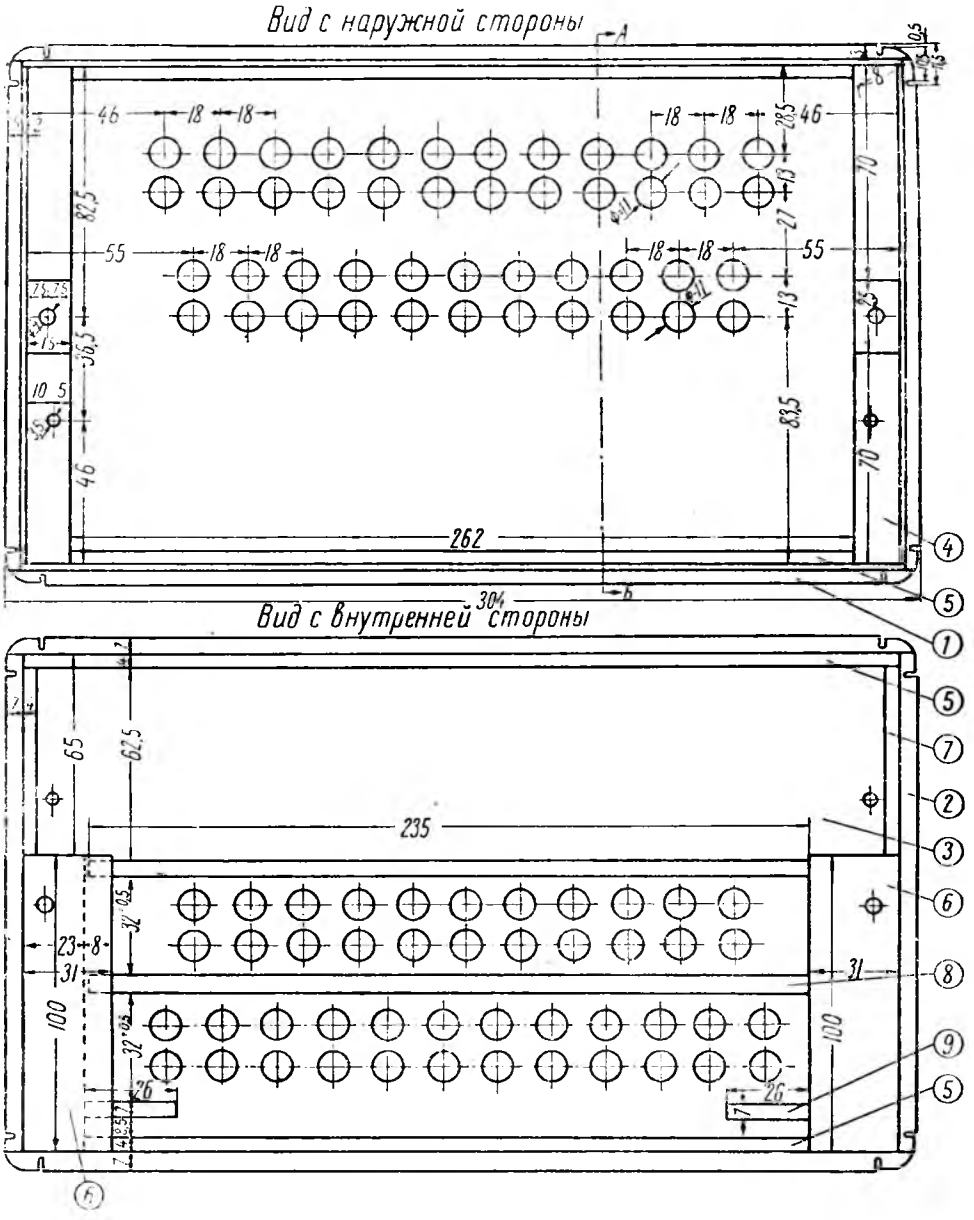


Рис. 48. Правая крышка корпуса

№№ п/п	Наименование детали	Колич. дет. на 1 изд.	Материал
1	Вертикальная стенка корпуса	2	береза
2	Горизонтальная стенка корпуса	2	»
3	Дека	1	переклейка
4	Подгрифный брусок	2	береза
5	Вертикальные обкладки деки мелодии	4	»
6	Резонаторные бруски	2	»
7	Горизонтальные обкладки деки мел.	2	»
8	Обкладки резонатора мелодии	2	»
9	Крайние обкладки резонатора	2	»

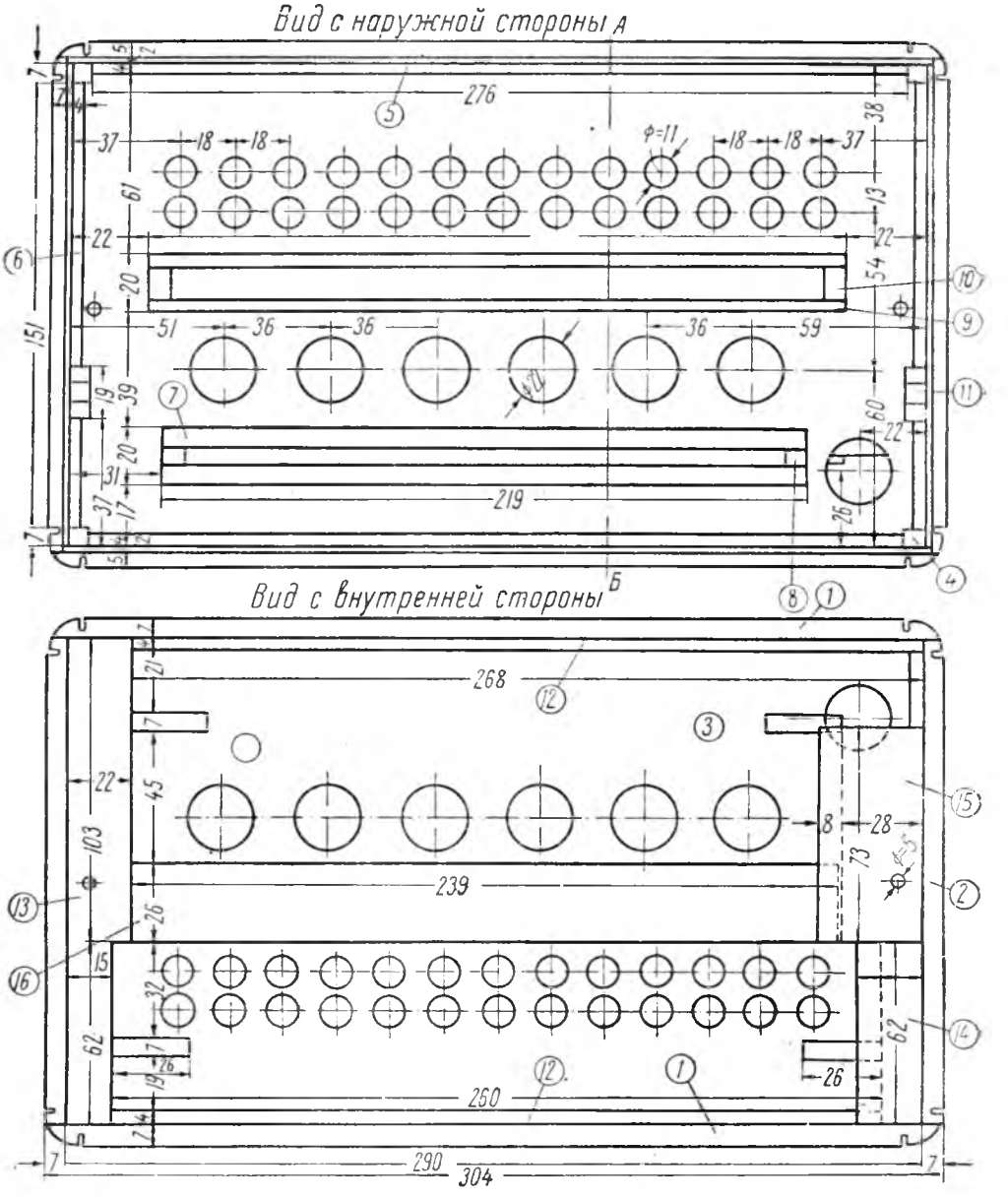


Рис. 49. Левая крышка корпуса

№№ дет.	Наименование детали	Колич. дет. на 1 изд.	Материал	№№ дет.	Наименование детали	Колич. дет. на 1 изд.	Материал
1	Вертикальная стенка корпуса	2	береза	9	Ложе горизонт. валиков аккомпанемента	1	береза
2	Горизонтальная стенка корпуса	2	"	10	Ограничитель ложе аккомпанемента	2	"
3	Дека	1	переклейка	11	Боковой держатель басовой механики	2	"
4	Внутренний угловой сухарь крышки	4	береза	12	Вертикальные обкладки деки	2	"
5	Вертикальная обкладка деки	2	"	13	Нижний брусок резонатора	1	"
6	Горизонтальная обкладка деки	2	"	14	Верхний брусок рез. аккомп.	1	"
7	Ложе горизонт. валиков контроктавы	1	"	15	" " рез. к-окт.	1	"
8	Ограничитель ложе контроктавы	2	"	16	Обкладка резонатора октавы	1	
				17	Крайняя обкладка резонат.	5	

деки (12), нижний резонаторный брусок (13), верхний брусок резонатора аккомпанемента (14), верхний брусок резонатора контр-октавы (15), обкладка резонатора октавы (16), крайние обкладки резонаторов (17).

Б. Стенки крышек корпуса

Вертикальные и горизонтальные стенки корпуса заготовляются одновременно для обеих крышек.

Для стенок корпуса заготовляют отрезки ольхи или березы толщиной в 13 *мм* и длиной в 1 *м*. Эти отрезки поступают на фуговку „пласти" (фуговочный станок), опиловку кромки (продольный станок), повторную фуговку „пласти" (проверка), строжку „пласти" с двух сторон, фуговку кромки и распиловку по ширине и длине (циркульная пила).

Размеры стенок указаны на чертеже. Возможные допуски по длине и ширине составят $\pm 0{,}5$ *мм*, по толщине $\pm 0{,}3$ *мм*.

Поверхности стенок („пласти") должны быть гладко выстроганы, без задоров, вмятин и других механических повреждений волокна.

После торцовки на циркульной торцовой пиле производится зашиповка концов отрезков и отборка фальца для сетки мелодии и басовой. Зашиповка стенок производится на шипорезном станке. Шиповка должна быть чистой; при связке торцы должны приходиться заподлицо с „пластью".

Отборка фальца производится на фрезерном станке. Отборка фальца должна быть чистой, без задоров.

На вертикальной стенке левой крышки (передней) до склейки корпуса (в деталях) на вертикальном сверлильном станке сверлятся отверстия для басовых кнопок по кондуктору.

В. Деки

Деки изготовляются из фанеры-переклейки (березовой или ольховой), толщиной в 4 *мм*. В заготовках фанеры для дек не должно быть сучков

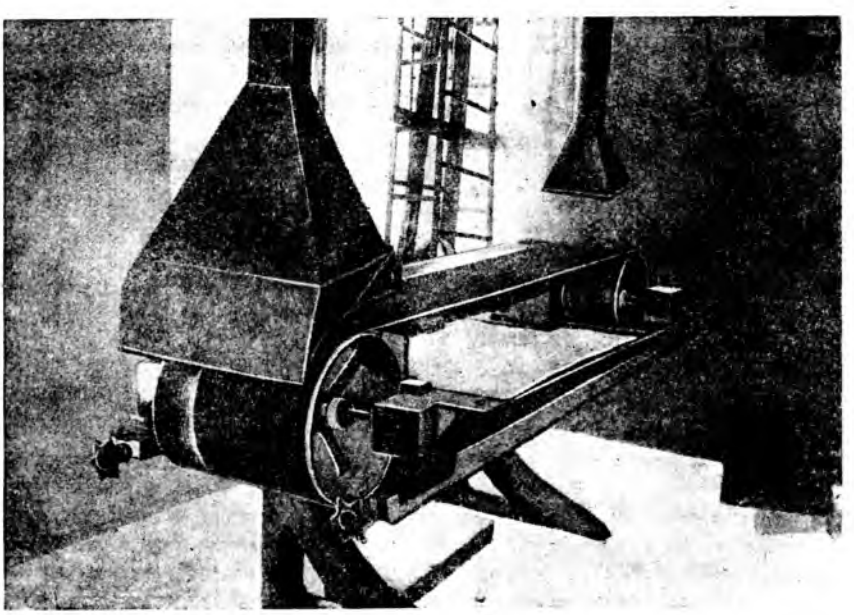


Рис. 50. Шкуровальный ленточный станок

или отставания отдельных слоев. Распиловка переклейки вдоль из листов и торцовка по размеру производятся на торцовой циркульной пиле. Допуски по длине и ширине составляют ±0,5 *мм*, по толщине ±0,3 *мм*.

В деках просверливаются отверстия для прохождения сквозь них воздуха к язычкам планок.

Сверловка отверстий производится на вертикальном сверлильном станке по кондуктору и должна быть правильной и чистой (без заусенцев) и выкрашивания (шпона) между отверстиями. Проверка правильности расстояний между отверстиями производится с помощью специального шаблона.

После сверловки обе стороны дек должны быть чисто и ровно вышкурены на „шлифовальных лентах" (шкуровальный ленточный станок) (рис. 50).

Г. Обкладки дек

Обкладки дек служат для опоры и крепления к ним дек в крышках корпуса в тех местах, которые не имеют подгрифных и резонаторных брусков и для более плотной пригонки дек к корпусу.

Обкладки могут быть изготовлены из отходов стенок корпуса. Обрабатываются обкладки на торцовой циркульной пиле и на фрезерном станке (кругление).

С наружной стороны на деке мелодии наклеиваются только две вертикальные обкладки.

Горизонтальных обкладок нет, так как их заменяют подгрифные бруски.

Басовая дека имеет с наружной стороны две вертикальные обкладки. С внутренней стороны эта дека имеет две вертикальные обкладки и одну горизонтальную, которая одновременно является и крайней обкладкой резонатора.

Кроме этой обкладки резонаторы басовой крышки имеют еще четыре обкладки по краям.

Распиловка по ширине обкладок для дек производится на торцовой циркульной пиле. Опиловка должна быть ровной, без отколов и задоров.

Кромки обкладок закругляются с одной стороны на фрезерном станке. Затем на торцовой циркульной пиле производится торцовка по размерам.

Допуски: по длине ±0,5 *мм*, по ширине ±0,3 *мм*.

Д. Подгрифные и резонаторные бруски

С наружной стороны деки мелодий по бокам (в верхней и нижней частях корпуса) вклеиваются два бруска, на которых укрепляется гриф. Бруски заготовляются из отрезков толщиной в 19 *мм*.

Допуски по длине и ширине ±0,2 *мм*, по толщине ±0,3 *мм*.

По середине брусков сверлится на вертикальном сверлильном станке отверстие для винта (по цулаге).

После торцовки метровых отрезков на маятниковой пиле, опиливается на продольно-циркульной пиле кромка, строгаются на пропускном станке „пласти", фугуется на фуговальном станке кромка. Затем заготовка распиливается (мелкозубкой) по ширине и торцуется по размерам на торцовой циркульной пиле.

Наружные стороны и выем должны быть чистыми, без вмятин и заусенцев. „Пласти" брусков должны быть простроганы под угольник (90°).

С внутренних сторон обеих дек вклеиваются по бокам бруски. Эти бруски называются резонаторными, так как на них укрепляются резонаторы. Всего резонаторных брусков пять, из них на деке мелодии два и на деке басовой—три.

Допуски для брусков резонаторов мелодии: на длину ±0,5 *мм*, на ширину и толщину ±0,2 *мм*. Для брусков басовой деки допуски по длине и ширине ±0,5 *мм* и по толщине ±0,4 *мм*.

Бруски должны быть чисто выстроганы и аккуратно оторцованы без задоров и других повреждений.

На всех трех верхних резонаторных брусках выбирается фальц, в который при сборке инструмента вставляются резонаторы. Допуски для фальца: ±0,3 *мм* (на ширину) и 0,2 *мм* (на глубину).

Выборка фальца производится на фрезерном станке и должна быть чистой, без задоров.

На нижнем бруске басовой деки с одного конца выбирается на фрезерном станке выем, в который при сборке вставляется резонатор аккомпанемента, так как этот резонатор длиннее басового резонатора.

Е. Внутренние уголки левой крышки корпуса

В целях более прочного скрепления горизонтальных и вертикальных стенок корпуса (левой крышки) в уголки корпуса с наружной стороны деки вклеиваются четыре брусочка (сухари). Эти же уголки служат опорой для басовой сетки.

Уголки могут быть заготовлены из отходов, при условии отсутствия в последних гнили, сучков или синевы. Они должны быть чисто выстроганы и оторцованы, без задоров и других повреждений.

Ж. Обкладки резонаторов

На деки гармоники с внутренней их стороны для направления и упора при креплении резонаторов и предохранения деки от коробления, наклеиваются специальные обкладки. На декемелодии таких обкладок 4, а на басовой — 5. Те обкладки, которые лежат между резонаторами, проходят по всей длине дек, по краям же резонаторов наклеиваются только отрезки (два отрезка на деке мелодии и 4 отрезка на басовой деке).

Размеры обкладок по чертежу.

Допуски: ±0,5 *мм* по длине и ±0,3 *мм* по ширине и толщине.

Боковые обкладки закругляются с одной кромки на фрезерном станке.

З. Ложа горизонтальных валиков механики

С наружной стороны басовой деки гармоники наклеиваются два бруска с выемами („ложа"), в которые вкладываются горизонтальные валики механики аккомпанемента и баса. Бруски для ложа изготовляются из березовых или ольховых отрезков.

Отрезки, заготовленные на маятниковой пиле, опиливаются с кромки, строгаются (две „пласти"), фугуются (кромки) и распиливаются вдоль на отрезки. Затем на фрезерном станке в этих отрезках делаются выемы. Размер выемов в ложах зависит от толщины проволоки, применяемой для валиков. При стандартной толщине проволоки для валиков в 3 *мм*, ширина ложа для аккомпанемента составит 12,5 *мм*, а для басовых валиков — 6,2 *мм*. Глубина выемов — 3 *мм*.

В края выемов отрезков вклеиваются вручную сухарики (ограничители ложа), по ширине лож валиков аккомпанемента и баса. Выемы в ложах должны быть чисто выстроганы, без заусенцев, отколов и окрашены в темный цвет. Допуск = ±0,5 *мм*.

И. Боковые держатели гребенки и проводов механики

На горизонтальных стенках внутри басовой крышки сверху приклеиваются два подковообразных держателя с выемами по середине, в которые вставляется краями брусок проводов (гребенка).

Допуски для держателей по длине и ширине ±0,5 *мм*, по толщине ±0,3 *мм*.

Держатели изготовляются из метровых отрезков березы или ольхи толщиной в 25 *мм*. После опиловки, фуговки кромок и строжки „пластей" на торцовой циркульной пиле отрезки торцуются на бруски по размеру держателей. На фрезерном станке в этих брусках выбирается шпунт (проушки держателей) и фаски с нижних углов, а затем на продольной циркульной пиле бруски распиливаются по толщине.

В деталях не должно быть трещин или каких-либо других повреждений; проушки и фаски должны быть чистыми, без заусенцев.

К. Сборка крышек корпуса

Сборка деталей корпуса производится в столярно-сборочном отделении.

Деревянные детали корпуса соединяются склейкой. Таким образом основным материалом для соединения деревянных деталей друг с другом является столярный клей.

Существует много видов клея, пригодных для склейки дерева; лучшим в производстве гармоник считается животный клей (мездровый и костяной).

Мездровый клей добывается из различных отходов боен и кожевенных заводов (обрезки шкур, хрящи, кишки и пр.) Костяной клей добывается путем вываркн измельченных и обезжиренных костей.

Для склейки деталей корпуса применяется преимущественно мездровый клей.

В помещении склейки следует поддерживать определенную температуру воздуха, не ниже 20° С; при этом необходимо обеспечить хорошую циркуляцию воздуха, чтобы избежать излишней влажности в помещении. Влажность воздуха замедляет процесс склейки и способствует разбуханию древесины.

Склейка горизонтальных и вертикальных стенок корпуса производится в специальной цулаге (вайме).

Перекосы, защепы и трещины при склейке не допускаются. После склейки стенок и смывки клея шлифуется нижняя кромка крышек на шлифовальной ленте и производится опиловка крышек по высоте на фрезерном станке. Допуск: ±0,5 *мм*.

Приклейка дек, подгрифных и резонаторных брусков, обкладок и боковых держателей производится вручную в цулагах по шаблону. Расстояния от краев вклеиваемых деталей указаны на чертежах правой и левой крышек. Возможное отклонение ±0,25 *мм*.

После склейки рекомендуется выдерживать корпус в сухом помещении. Продолжительность выдержки склеенного корпуса зависит от степени просушки древесины до склейки и условий в каких проходила машинная обработка деталей и склейка. Примерный срок выдержки склеенного корпуса 10—12 дней.

Склеенный корпус поступает затем в шлифовку и чистку для подготовки поверхностей под грунт и полировку. Шлифовка производится на шкурovально-ленточном станке сначала шкуркой № 4, а затем — шкуркой № 2. *Детали шлифуются до тех пор, пока поверхность их не станет совер-*

шенно ровной и гладкой (без задоров, волокон, вмятин и других механических повреждений).

Для обеспечения прочности крепления скелета корпуса (стенки) углы корпуса с наружной стороны оковываются никелированными уголками. С этой целью в углах корпуса делается 8 пропилов шириной в 0,5 *мм* и глубиной в 3 *мм* каждый. Углы корпуса закругляются на фрезерном станке. Радиус закругления — 8 *мм*, кромки стенок — 0,5 *мм*. Обе операции производятся на фрезерном станке. При запиловке и круглении углов не должно быть повреждений стенок или шиповых соединений.

В боковых стенках корпуса, в местах скрепления с меховой рамкой сверлятся по одному отверстию для винтов. Кроме того в подгрифных брусках правой крышки сверлятся еще по одному отверстию для крепления грифа к корпусу.

Крышки в собранном виде передаются для грунтовки и полировки. Перед грунтовкой стенки корпуса еще раз зачищаются; на них не должно быть зарязнений, шероховатости, остатков клея, вмятин и других повреждений. Все впадины и неровности на поверхности крышек должны быть устранены. Подготовленная под грунтовку поверхность корпуса покрывается тремя грунтами и четвертым окончательным.

Л. Рамки для мехов

Рамки (рис. 51) служат для скрепления картона меха и соединения собранной меховой камеры с корпусом.

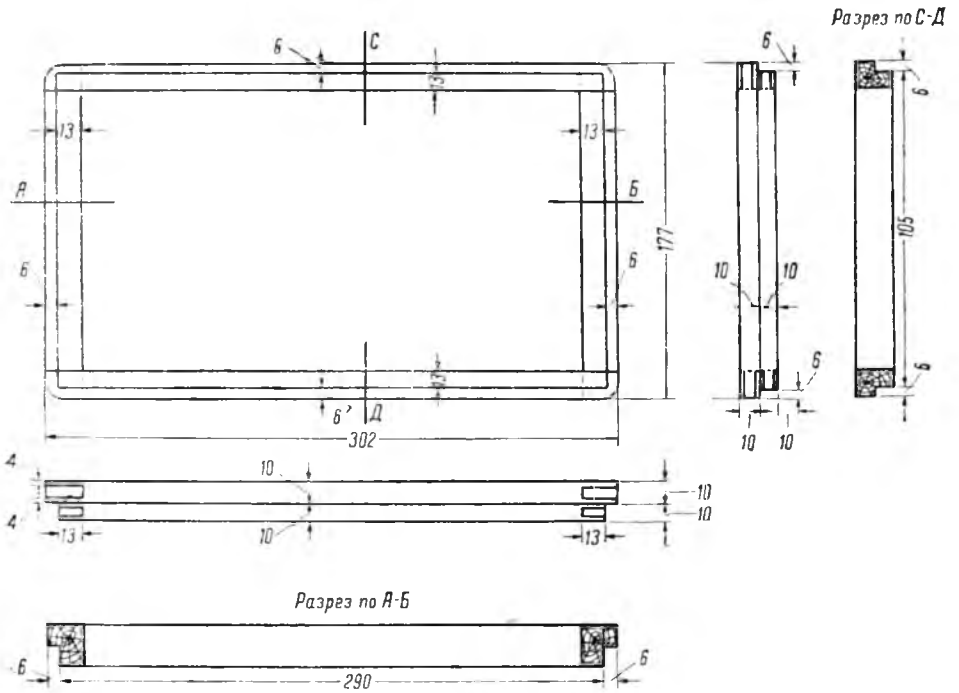


Рис. 51. Рамки для мехов

Стенки рамок заготовляются из того же материала, что и стенки крышек. После раскройки лесоматериала на маятниковой пиле на отрезки длиной в 1 *м* каждый, последние опиливаются с одной кромки, фугуются („пласть"), строгаются; фугуются по кромке, распиливаются по ширине

и торцуются по размеру. По ширине отрезки для стенок заготовляются в четырехкратном размере. Стенки рамок зашиповывают с обоих концов.

Склейка стенок производится вручную в цулаге. После смывки клея у меховых рамок шкурятся на шлифовальной ленте все четыре стороны и нижняя кромка, затем они распиливаются по ширине на продольной циркульной пиле.

С наружной стороны рамок на фрезерном станке (рис. 52) выбирается по цулаге фальц. Допуски по фальцу ±0,2 *мм*. Фальц должен получиться чистым без задоров, отколов и отщепов.

Рис. 52. Фрезерный станок „лиллипут", изготовленный на Казанской фабрике гармоник. Отборка фальца у меховой рамки

Склеенные рамки не должны иметь перекосов, трещин и других дефектов. Наружные поверхности должны быть чисто вышкурены, без шероховатостей и вмятин. Склейка шипов должна быть плотной; торцы должны быть заподлицо с „пластью".

М. Сетки корпуса

Сетки мелодии передняя (рис. 53) и задняя и басовая сетка (рис. 54) изготовляются из фанеры-переклейки толщиной в 4 *мм*. Листы фанеры распиливаются сначала вдоль, затем торцуются по размеру на торцовой циркульной пиле; допуски по длине и ширине ±0,5 *мм*, по толщине ±0,3 *мм*.

На передней сетке мелодии и на басовой сетке выпиливаются на фрезерном станке долевые отверстия, через которые при игре проходят звуки из голосовых камер — резонаторов.

На передней сетке мелодии с одной стороны делается выем (фаска) на фрезерном станке для свободного хода клавишей и сверлятся отверстия для личинок и ножек.

Сверловка воздушных отверстий должна быть ровной, без заусенцев, отщепов и других дефектов. Сетки должны быть тщательно вышкурены с обеих сторон. Лицевые поверхности сеток грунтуются в два грунта.

С внутренней стороны сетки оклеиваются тонкой цветной марлей зеленого цвета для предохранения механизма гармоники от загрязнения.

С наружной стороны передней сетки мелодии крепятся: ножка, две личинки и два болтика. Ножка применяется для облегчения снятия сетки, а болтики — для крепления сетки к подгрифным брускам.

Личинки прикрепляются к сетке, чтобы предохранить полированную поверхность последней от вмятин при креплении сеток к брускам крышки.

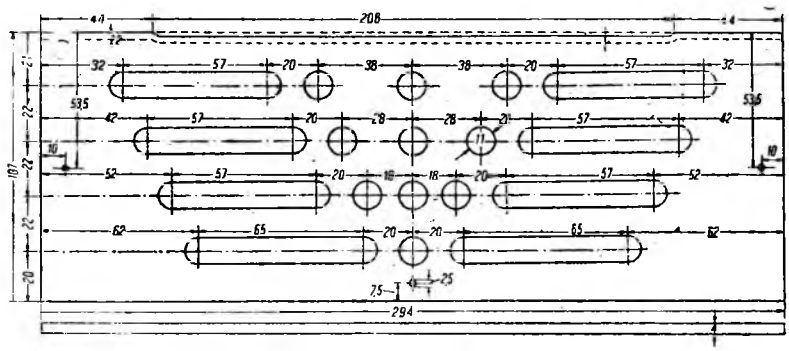


Рис. 53. Сетка мелодии (передняя)

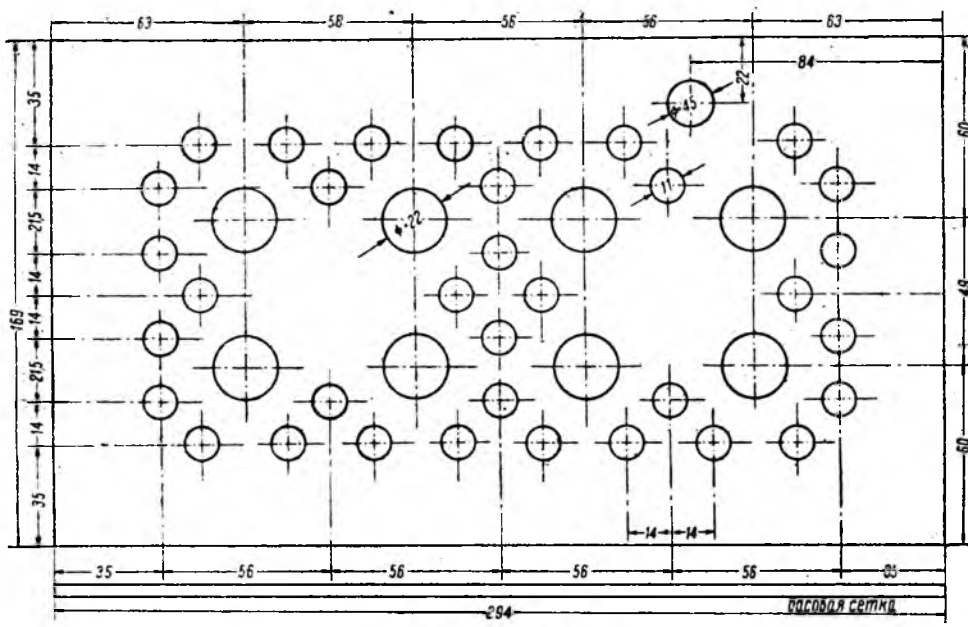


Рис. 54. Сетка басовая

Н. Резонаторы

Резонаторы служат для крепления к ним планок с наклепанными язычками (рис. 55).

В четырехпланочной венской гармонике применяются четыре резонатора, из которых два помещается в правой и два в левой крышке корпуса. К каждому резонатору крепятся по две планки: к первому — две планки мелодии 1-го ряда, ко второму — две планки мелодии 2-го ряда, к 3-му — две планки аккомпанемента и к четвертому — две планки с басами большой октавы и контр-октавы.

Резонаторы носят название тех планок, которые к ним крепятся: резонатор 1-го ряда, резонатор 2-го ряда, резонатор аккомпанемента, резонатор большой октавы и контр-октавы.

Все четыре резонатора имеют почти одинаковую конструкцию и отличаются один от другого лишь своими размерами количеством имеющихся в них звуковых камер.

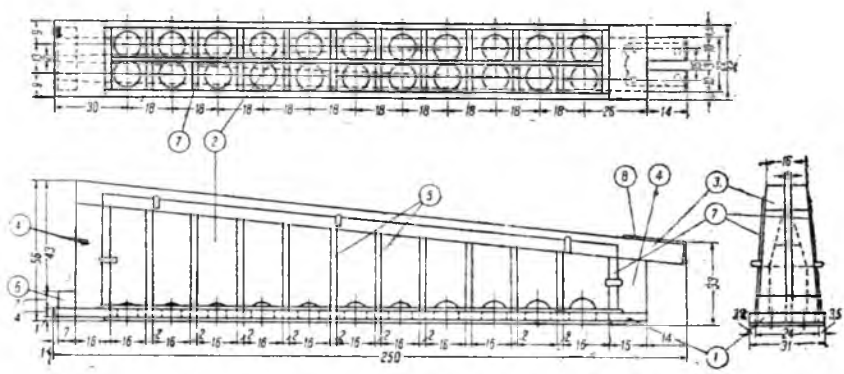


Рис. 55. Резонатор в собранном виде

№№ п/п	Наименование деталей	— детали	Колич. шт.	Материал
1	Розетка резонаторная	—	1	береза
1	Прокладка резонат.	—	1	лайка
2	Конус резонат.	39а	1	береза
3	Верхняя накладка	40	1	береза
4	Клец верхний	47	2	береза
4	Клец нижний	48	2	береза
5	Городушки	40	20	береза
6	Упорный брусок	62	1	береза
7	Оклейка стенок	—	2	лайка
8	Личинка	97	1	

Резонаторы состоят из следующих основных деталей (рис. 55): розетки (1) конуса или средних стенок (2), верхней накладки (3), верхнего и нижнего клеца (4), стенок воздушных камер (5), упорных брусков (6), проклеек из замши (7), личинок (8).

О. Розетки резонаторов

Розетки резонаторов заготовляются из клена или березы толщиной в 38 *мм*. Для розеток резонаторов 1-го ряда, 2-го ряда и контр-октавы лесоматериал заготовляется на маятниковой пиле отрезками длиной в 1 *м*, а для розеток аккомпанемента — отрезками в 82 *см*.

Заготовленные отрезки распиливаются на продольной циркульной пиле по ширине.

Затем отрезки фугуются („пласть“ и кромка) строгаются („пласть“) и разрезаются по размеру.

Разрезка по длине производится на торцовой циркульной пиле.

В заготовленных по длине и ширине отрезках для розеток сверлятся на вертикальном сверлильном станке отверстия по кондуктору в соответствии с отверстиями, имеющимися на деках.

Диаметры отверстий на розетках те же, что и на деках.

После сверловки отверстий бруски розеток распиливаются вдоль

на продольной циркульной пиле по толщине розеток, которая для всех резонаторов венской гармоники одинакова.

После обработки розетки должны быть ровными, без задоров, трещин и признаков коробления. Отверстия после сверловки должны быть чистыми, без заусенцев.

Допуски ±0,2 *мм*.

Проверка деталей производится наружным осмотром и обмером линейкой и штангелем. Проверка правильности расстояний между отверстиями производится с помощью специального шаблона.

П. Конус и средние стенки

Конус в резонаторах мелодии и средние стенки в резонаторах аккомпанемента и баса служат перегородкой, которая делит резонатор на две группы самостоятельных камер. Вместе с тем, конус является остовом, на котором монтируется весь резонатор.

Конус резонаторов 1-го и 2-го рядов заготовляется из березы или ольхи толщиной в 25 *мм*. Средние стенки резонаторов аккомпанемента и басов заготовляются из фанеры-переклейки.

Отрезки лесоматериалов для конусов резонаторов мелодии заготовляются длиной в 1 *м*. После первичной их обработки (распиловки вдоль по ширине, фуговка „пласт" и кромки, строжка „пласти") они торцуются по длине.

После торцовки бруски распиливаются на продольной циркульной пиле в цулаге на конус по толщине, а затем и по ширине (опиловка кромки).

Допуски для конуса по длине, ширине и толщине ±0,2 *мм*.

В нижней кромке конуса резонатора 1-го ряда отбираются 24 лунки, 2-го ряда — 22 лунки. По мере утолщения конуса книзу, лунки становятся глубже и шире. Выемка лунок делается по кондуктору на торцовке специальным диском с насечкой. Нижний рез лунки должен подходить точно к отверстиям розетки и быть равным по ширине промежуточным стенкам отверстий розетки.

Рез лунок должен быть ровным, без шероховатостей.

Боковые стороны конуса после опиловки не должны иметь задоров, лощин и перекосов. Верхняя „пласть" конуса ровно выстрагивается для склейки с верхней накладкой резонатора и розеткой.

Средние стенки резонаторов аккомпанемента и басов нарезаются на торцовой циркульной пиле из фанеры-переклейки.

На средней стенке басового резонатора в нижней кромке делается шесть выемок по кондуктору.

Выемы должны быть чисто выпилены (на торцовке) по кондуктору. Допуски в пропилах ±0,5 *мм*.

Допуски по ширине ±0,5 *мм*, по длине и толщине 0,3 *мм*.

Р. Верхние накладки резонаторов

После обработки на продольной циркульной пиле (опиловка кромки), пропускном станке (строжка „пласти"), фуговочном (фуговка кромки) — отрезки торцуются по длине накладок.

Разрезанные по длине накладок бруски опиливаются затем на продольной циркульной пиле по ширине накладок, причем накладки для резонаторов мелодии и аккомпанемента опиливаются на конус.

Ширина накладок конуса в нижней части 23 — 17 *мм*.

Распиловка накладок для резонаторов большой октавы по ширине

производится до торцовки брусков по длине. После распиловки этих брусков по ширине с одной их кромки спиливаются фаски.

В нижней части накладок для резонаторов аккомпанемента после распиловки их по ширине отбирается на фрезерном станке фальц.

Накладки должны быть чисто распилены и выстроганы без заусенцев и отщепов. Допуск на длину, ширину и толщину накладок $\pm 0{,}5$ *мм*.

С. Клецы резонаторов

Клецы резонаторов наклеиваются с краев средних стенок (конусов) и образуют бруски ограничителя крайних воздушных камер. На каждый резонатор приходится четыре клеца (два верхних и два нижних).

Съемка конуса на клецах производится на фрезерном станке по цулаге.

Клецы для резонаторов 1-го и 2-го рядов опиливаются с одного конца на 0,5 *мм* и 1,0 *мм* на торцовой циркульной пиле. На этой же пиле клецы распиливаются пополам. Отрезки для клецов торцуются соответственно двойной длине детали. Распиловка по ширине производится на продольной циркульной пиле.

Клецы должны быть ровно и чисто выстроганы и распилены без отщепов и повреждений торцов. На клецы могут быть использованы и отходы при условии отсутствия в деталях сучков, синевы и гнили.

Т. Стенки воздушных камер

Стенки в резонаторах являются перегородками для образования воздушных камер для каждого язычка.

Стенки изготовляются из метровых отрезков толщиной в 13 *мм*.

Для изготовления стенок можно использовать также и отходы. Лесоматериал в деталях не должен иметь сучков, синевы и гнили.

Стенки должны быть выстроганы и оторцованы аккуратно, без задоров и отщепов.

Допуски по длине $\pm 0{,}5$ *мм*, по толщине $\pm 0{,}2$—$0{,}3$ *мм*; по ширине допуск не ограничен, так как после приклейки стенки с одного бока шлифуются.

На стенках для резонаторов аккомпанемента дополнительно снимается с обоих концов конус на фрезерном станке по цулаге.

У. Упорные бруски резонаторов

Упорные бруски наклеиваются на края розеток резонаторов параллельно клецам и служат для удобства крепления резонатора к деке.

Резонаторы мелодии имеют только по одному упорному бруску в верхней части; резонаторы аккомпанемента и басов имеют по два бруска сверху и снизу.

Упорные бруски заготовляются преимущественно из отходов березы или ольхи толщиной в 13 *мм*.

Допуски $\pm 0{,}5$ *мм*.

Ф. Сборка резонаторов

На конус (средние стенки) наклеиваются в цулаге верхние накладки. Наклейка накладок должна быть произведена строго симметрично относительно оси конуса. Допуск на отклонение осевой линии конуса от средней линии накладки составляет $\pm 0{,}2$ *мм*.

К остову резонатора из средних стенок (конуса) и верхних накладок наклеиваются по шаблону клецы и стенки воздушных камер с двух сторон. Стенки воздушных камер должны быть наклеены на одинаковом расстоянии друг от друга. Срезка стенок резонаторов мелодии на конус (заподлицо с клецами), производится после наклейки стенок.

Стенки воздушных камер после приклейки шлифуются с торца и с боков (заподлицо с клецами) на шлифовальной ленте; затем к резонаторам приклеиваются розетки и упорные бруски. Нижняя „пласть" розетки шлифуется.

Сошкуренные грани стенок воздушных камер и клецов верхней накладки должны лежать строго в одной плоскости. При шкуровке не допускается отдирание волокон, образование заусенцев и отщепов стенок.

Собранные резонаторы оклеиваются с краев воздушных камер и розетки кусочками замши для устранения утечки воздуха в местах прилегания планок к стенкам и розетки к деке. Замша (оленья) должна быть эластичной и пухлявой.

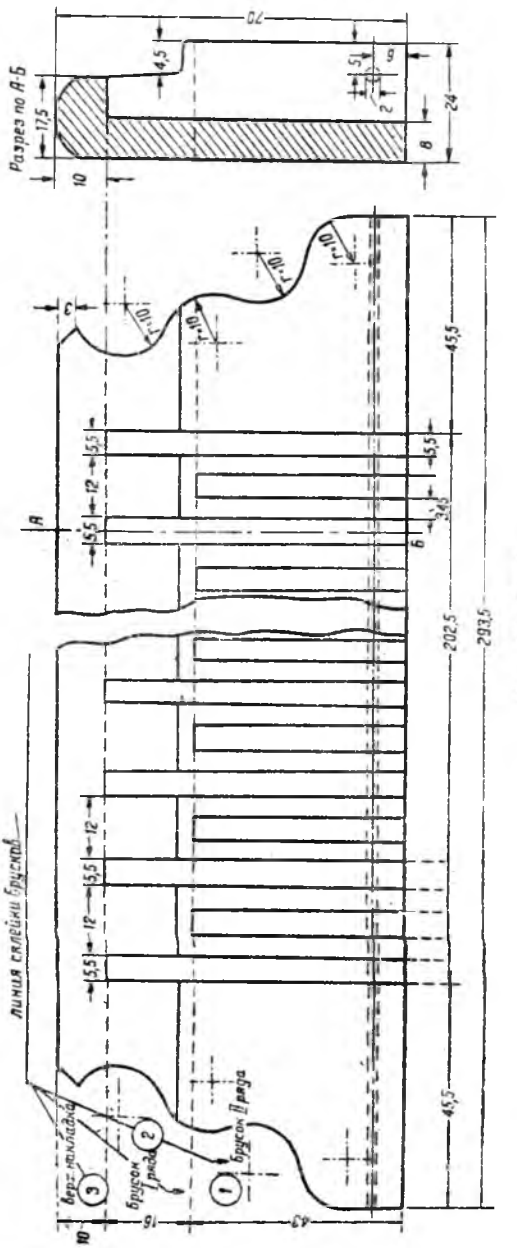


Рис. 56. Гриф

X. Гриф

Гриф (рис. 56) или ручка правой крышки склеивается из трех частей, благодаря чему эта деталь гармоники получает большую механическую прочность и сопротивляемость короблению. Кроме того этим облегчается механическая обработка. Гриф состоит из следующих деталей: основного бруска 2-го ряда (1), бруска 1-го ряда (2), и верхней накладки (3).

Брусок 2-го ряда (основной) изготовляется из отрезков клена или бука толщиной в 38 *мм*; допуски по длине и ширине ±0,5 *мм*.

Заготовленные отрезки распиливаются вдоль на бруски шириной в 55 *мм* каждый.

Распиленные вдоль бруски фугуются и строгаются, затем торцуются по размерам. Далее на торцовой циркульной пиле в брусках пропиливаются 11 проемов для клавишей. Ширина проемов 5,5 *мм*, глубина 8 *мм*. Расстояние между проемами 13 *мм*.

Брусок 1-го ряда заготовляется из того же лесоматериала, что и брусок 2-го ряда. Толщина отрезков—25 *мм*.

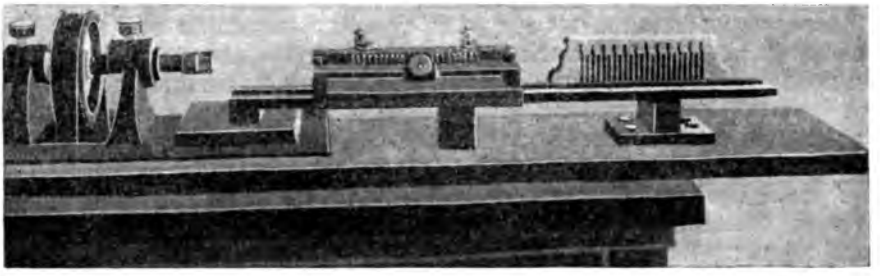


Рис. 57. Станок для сверловки отверстия для оси грифа

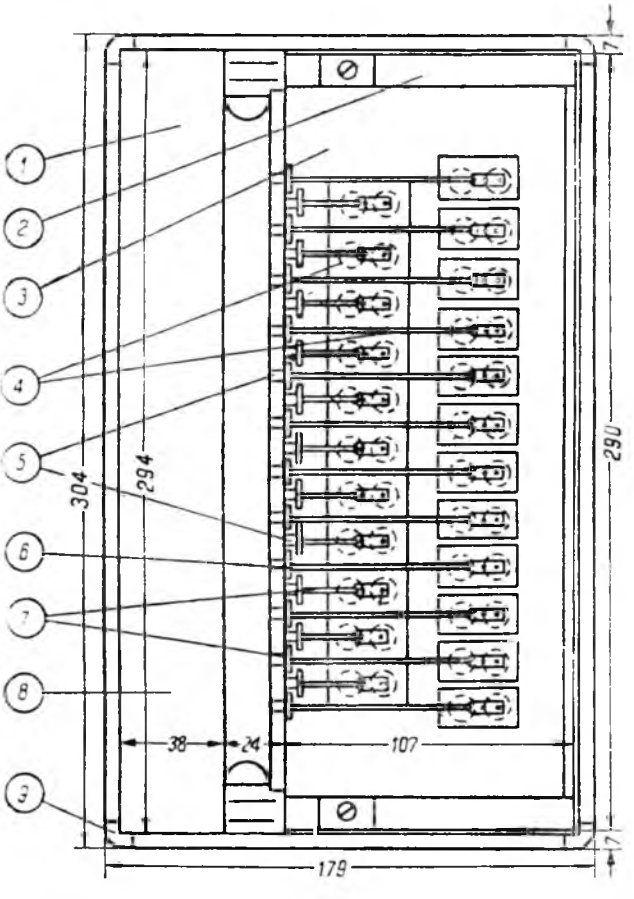


Рис. 58. Правая клавиатура

№ № п п	Наименование детали
1	Сетка мелодии узкая
2	Подгрифный брусок
3	Дека мелодии
4	Клапана
5	Клавиши
6	Пуговица
7	Провода клавиш 1-го и 2-го рядов.
8	Гриф
9	Уголок корпуса

После опиловки, фуговки, строжки и распиловки деталей по размеру брусок 1-го ряда наклеивается (сверху) на брусок 2-го ряда. При этом брусок 1-го ряда дает провес, строжка которого производится на фрезерном станке.

После оклейки брусков 1-го и 2-го рядов пропиливается 12 проемов для клавишей 1-го ряда тех же размеров, что и для клавишей 2-го ряда. Пропилы для 1-го ряда делаются по середине промежутков между пропилами бруска 2-го ряда и по краям склеенной детали. Промежутки между пропилами 1-го и 2-го рядов клавишей на бруске 1-го ряда равняются 4 *мм*.

Верхняя накладка изготовляется из тех же материалов, что и бруски 1-го и 2-го рядов, толщиной в 13 *мм*. Допуски по длине и ширине $\pm 0{,}5$ *мм*, по толщине $\pm 0{,}2$ *мм*.

После наклейки верхней накладки на гриф застрагивается на фрезерном станке провес накладки.

Верхние углы грифа опиливаются на торцовой циркульной пиле (расстояние от краев по 6 *мм*). Долевой профиль грифа и торца выбирается в

цулаге на фрезерном станке. На этом же станке закругляется с боков и верхняя накладка. Затем гриф зашкуривается с обеих сторон на шлифовальной ленте. В нижнем бруске грифа на расстоянии в 6 *мм* от нижней рамки высверливается по кондуктору на горизонтальном сверлильном станке (рис. 57) отверстие для клавиатурной оси диаметром в 2 *мм*. Высверленное отверстие должно отстоять на равном расстоянии от нижней кромки грифа во всех гнездах без исключения с допуском ±0,1 *мм*.

В собранном виде гриф передается в полировочное отделение для полировки. Зачистка грифа, полировка торцов, грунтовка и полировка грифа производятся вручную.

Проемы или гнезда для клавишей должны иметь правильную прямоугольную форму, быть зачищенными от заусенцев и клея и иметь совершенно одинаковые размеры. Допуск на ширину составляет в проемах ±0,1 *мм*.

Клавиатура грифа. Клавиатура грифа (рис. 58) состоит из следующих деталей: а) клавишей 1-го и 2-го рядов, б) голосовых клапанов, в) клавишных проводов, г) подклеек под голосовые клапаны из лайки, д) клавиатурных пружин, е) клавиатурной оси, ж) пуговиц, з) подклеек под пуговицы, и) шурупов для крепления пуговиц и клапанов.

Ц. Клавиши

Материал для клавишей (бук или клен) заготовляется в виде отрезков длиной в 95 *мм* и толщиной в 19 *см*. После обработки этих отрезков (опиловки, строжки и фуговки) они разрезаются (торцуются) на отдельные заготовки по длине, соответствующей двум клавишам. С одного конца заготовок отбирается фальц (профиль). Заготовки распиливаются затем пополам по размеру клавишей (по длине) на щиты. Допуски на длину клавишей ±0,3 *мм*.

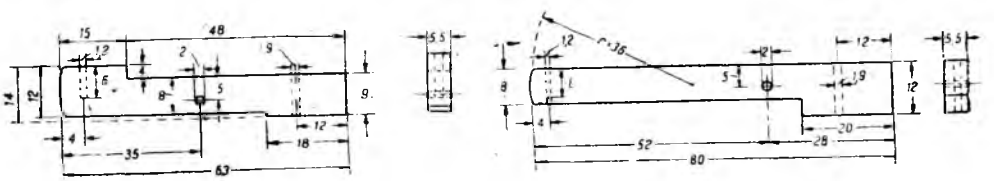


Рис. 59. Клавиши первого и второго рядов

С лицевой стороны щитов 2-го ряда отбирается по цулаге выем, длиной в 48 *мм*, толщиной в 4 *мм*.

Размеры фальца для пружинок в клавишах 1-го ряда в длину — 61 *мм*, в ширину — 4 *мм*.

Торцы заготовок закругляются на фрезерном станке. Толщина щитов 1-го ряда после обработки: сверху 8 *мм*, снизу—12 *мм*; для щитов 2-го ряда соответственные величины—14 *мм* и 11 *мм*.

Распиловка щитов по ширине клавишей производится после окончательной полировки щитов на циркульной пиле по цулаге. Наружная поверхность щитов тщательно шкурится (с „пласти“ и торца) и полируется в черный цвет политурой.

В клавишах сверлятся по кондуктору три отверстия: для клавиатурной оси, для провода и для крепления пуговиц.

Сверловка отверстий в клавишах должна быть произведена без расколов и совершенно по чертежу; отклонения в данном случае не допускаются.

Ч. Голосовые клапаны

Голосовые клапаны изготовляются из березы или ольхи. После обычной механической обработки отрезки толщиной в 13 *мм* и длиной в 95 *см* распиливаются на бруски по ширине клапанов (16 *мм*). Полученные бруски закругляются с кромок, шлифуются, полируются, затем торцуются по длине клапанов (32 *мм*).

Толщина клапанов — 4 *мм*; допуски на длину, толщину и ширину ±0,3 *мм*.

Торцовка должна быть чистой, без заусенцев и повреждений торцов.

Нижняя поверхность брусков для клапанов после полировки еще раз тщательно шкурится, чтобы на ней не было остатков политуры или лака.

Нижняя поверхность клапанов оклеивается лайкой.

Лайка должна быть белой, мягкой и пухлявой.

Лайка на клапане, во-первых, значительно ослабляет стук при опускании клапанов на деку, во-вторых — плотнее прикрывает отверстия в деке, через которые происходит циркуляция в камерах воздуха, приводящего в колебание язычки планок. Голосовые клапаны для басовой деки заготовляются одновременно с клапанами для мелодии. Размеры клапанов для аккомпанемента — те же, что и размеры клапанов для правой руки. Октавные клапаны имеют следующие размеры: ширина — 28 *мм*, длина—32 *мм*, толщина—5 *мм*.

Ш. Сборка клавиатуры

Для соединения клавишей грифа правой крышки голосовых клапанов служат специальные провода из калиброванной железной или медной проволоки диаметром в 2 *мм*. Одним концом провод вставляется в отверстие клавиши грифа, другой расплющенный конец скрепляется с клапаном при помощи двух металлических винтов.

Клавишные провода служат в клавиатуре рычагом, с помощью которого поднимается голосовой клапан при нажатии клавишей во время игры.

Снизу каждой клавиши вставляется клавиатурная пружинка, которая одним концом упирается в брусок грифа, а другим в клавишу. Пружинка служит для механического приведения клавишей в исходное положение после их нажима во время игры.

Клавиши грифа надеваются на клавиатурную ось, которая проходит через тело грифа; клавиши вращаются на ней.

К клавишам прикрепляются пуговицы из ракушек; последние должны быть однородными и равномерными по толщине. Диаметр пуговиц — 14 *мм*, толщина — 2 *мм*. По середине делается отверстие для железных шурупов с потайной головкой диаметром в 1,4 *мм* и длиной в 9 *мм* (ОСТ № 189).

Для устранения стука пуговиц о брусок грифа при нажиме клавишей пуговицы с обратной стороны обклеиваются мягким эластичным сукном.

Рубка сукна на подкладки производится вручную металлическим кольцеобразным ножом — пробойником. Заусенцы на кромках подкладок не допускаются. Диаметр подкладок должен быть на 1 *мм* меньше диаметра пуговицы. Сукно должно быть наклеено в центре пуговицы. Сукно не должно свисать за грани пуговиц.

Собранные клавиши, вложенные в брусок грифа, должны быть заподлицо с поверхностью грифа. Колебания клавишей в сторону не

допускаются. Лицевая сторона клавишей полируется в тот же цвет, что и гриф.

Гнезда грифа перед вкладыванием в них клавишей очищаются от клея и лака.

Клавиши с боков гладко подстрагиваются и пропитываются раствором парафина со скипидаром, что предохраняет их от разбухания и облегчает ход клавиатуры. Пуговицы должны лежать обязательно в одной плоскости, неровности в их посадке не допускаются. При нажиме на пуговицу клавиши должны подниматься быстро, не отставая от пальца.

Голосовые клапаны должны быть расположены строго симметрично в одной плоскости над отверстиями в деке и прилегать к последней всей поверхностью лайки (мездровой стороной). Загрязнение лайки клеем не допускается.

Соединение проводов с клавишами должно быть плотным. Вращение и скольжение провода в отверстии клавиши не допускается.

Гриф соединяется с корпусом (правой крышкой) со стороны деки железными шурупами с полукруглой головкой диаметром в 4 *мм*, длиной в 45 *мм* (ОСТ № 88).

Щ. Вопросы для самопроверки

1. В каких отделениях протекает процесс производства гармоник?
2. Какие породы древесины применяются в производстве гармоник?
3. Почему необходима тщательная сушка древесины и каким должен быть режим сушки?
4. На каких станках происходит первоначальная распиловка и строжка древесины на доски и отрезки?
5. Из каких деталей состоит корпус гармоники?
6. Каков порядок заготовки и изготовления деталей корпуса и их сборки?
7. Каков процесс изготовления меховых рамок и сеток?
8. Сколько резонаторов имеется в четырехпланочной гармонике и как они называются?
9. Как изготовляются резонаторы?
10. Для чего оклеиваются кусочками замши резонаторы?
11. Из какой древесины изготовляются гриф и клавиатура?
12. Как изготовляется гриф?
13. Как изготовляются клавиши?
14. Как изготовляются голосовые клапаны для клавиатуры и механики?
15. Каков порядок сборки правой клавиатуры гармоники?
16. Каким требованиям должна отвечать клавиатура в собранном виде?
17. Как соединяется гриф с корпусом?

ГЛАВА III

ОБРАБОТКА КАРТОНА

В производстве гармоник картон, как уже упоминалось выше, применяется для изготовления мехов. Мех состоит из вертикальных и горизонтальных папок, нарезанных из картона и обклеенных в местах соединений и изломов коленкором, лайкой и клеенкой.

Для мехов применяется картон древесный или тряпичный № 40 или № 45. Он должен быть сухим, упругим.

Мех служит в гармонике (рис. 60) приспособлением для создания определенного давления воздуха на язычки. При помощи меха музыкант-исполнитель регулирует количество воздуха, пропускаемого через голосовые отверстия планок и вызывает звучание инструмента. От качества склейки меха в значительной степени зависит качество гармоники (ее звучность) и легкость игры на ней. Если мех пропускает воздух, то инструмент звучит слабо и исполнитель вынужден форсировать сжатие и растягивание меха и прибегать к помощи воздушного клапана для получения необходимого количества воздуха.

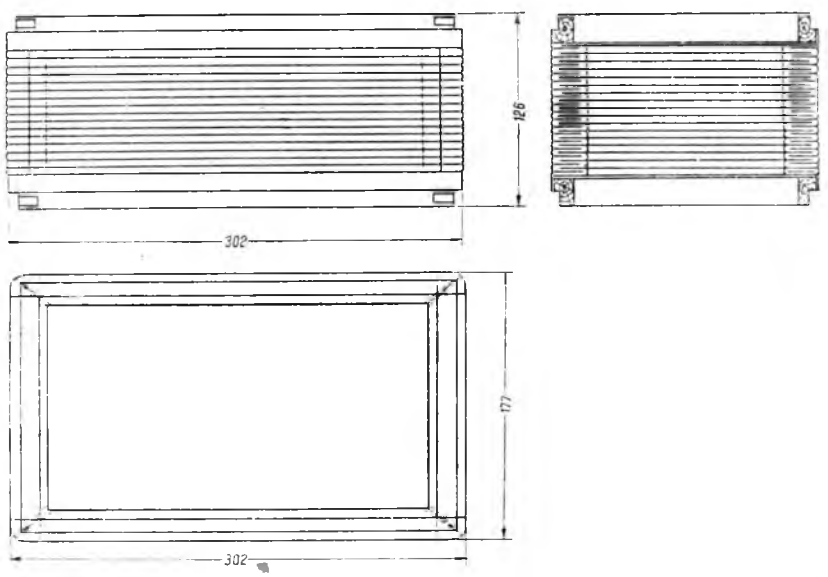


Рис. 60. Мех в собранном виде

А. Гофрировка картона

Из листов картона специальными ножницами (папшир) нарезаются полосы вертикальных и горизонтальных папок меха. Длина каждой папки — 948 *мм*, ширина вертикальных папок — 301 *мм*, горизонтальных — 176 *мм* (рис. 61).

Папки картона гофрируются на специальном гофрировочном станке или вручную — в зажимах, по линейке и т. д. Гофрировка должна быть ровной, картон не должен иметь перерубов или глубоких прорезов в местах изломов. Количество борин — *16*, глубина борин — 27 *мм*.

После гофрировки папки прессуются в специальных деревянных цулагах. Перед прессовкой картон увлажняется мокрыми тряпками. При прессовке необходимо следить за тем, чтобы все борины лежали в одной плоскости; допускаемое отклонение — 0,5 *мм*.

Чтобы обеспечить хорошую прессовку борин — гофрированные папки должны вылежать в цулаге не менее 10—12 часов.

Спрессованные папки с концов спиливаются на ус на торцовой циркульной пиле в цулаге. Угол опиловки на ус — 40°, опил производится на расстоянии в 31 *мм* от края. Рез должен быть чистым, без обрывов и вмятин картона.

Б. Склейка и оклейка картона

Для склейки внутренние ребра меховых папок оклеиваются полосками коленкора или ситца. Полоски для вертикальных папок имеют в длину — 240 *мм*, в ширину — 25 *мм*, для горизонтальных — в ширину — 25 *мм* и в длину — 135.

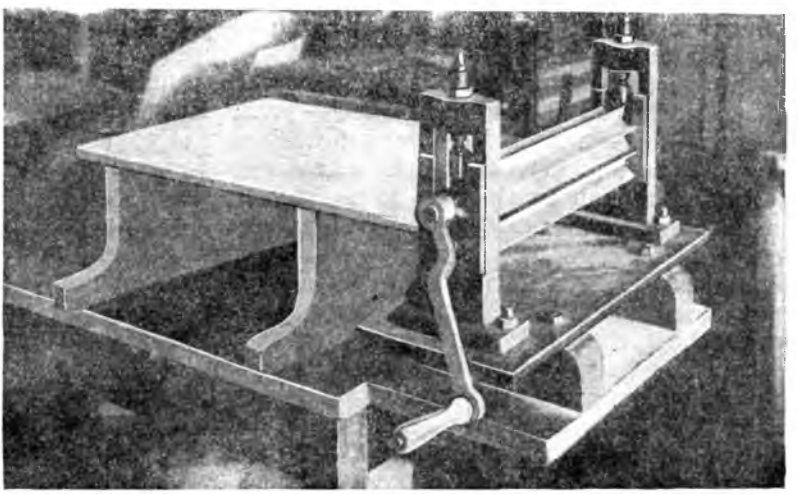


Рис. 61. Гофрировочный станок

После оклейки внутренних ребер мех приклеивается к меховой рамке; операция эта производится в цулаге. При приклейке меха, борта картона шириной в 15 *мм* должны плотно прилегать к деревянной рамке. Необходимо следить за тем, чтобы ребра картона и концы усов были заподлицо с фальцами меховых рамок. После приклейки меха к рамкам необходимо выдержать мех в цулагах не менее 1 часа.

Первичное соединение горизонтальных и вертикальных папок производится путем наклейки на их углы в стыке узких полосок ситца или коленкора длиною в 45 *мм* и шириною в 15 *мм*.

При скреплении углов необходимо следить за тем, чтобы они были прямыми, а наружные выступы борин находились в одной плоскости.

Далее в углы вклеивается лайка. Лайка для углов нарезается ромбами (рис. 62). Размеры последних указаны на рисунке.

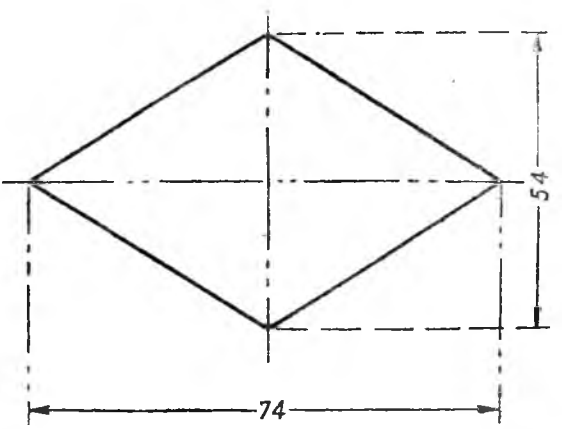


Рис. 62. Форма и размеры лайки для углов

При вклейке лайки в меха — картон промазывается клеем. Промазывание клеем самой лайки не допускается. Лайка должна перекрывать кромку картона на 8 *мм* (±1 *мм*). Склейка лайки с картоном должна быть плотной. В местах склеек не допускается образование складок. Лайка не должна иметь пор, надрезов и других повреждений.

После оклейки углов лайкой, мех оклеивается с наружной стороны (вертикальные и горизонтальные папки) коленкором или ситцем темной расцветки.

Для оклейки меха снаружи коленкор или ситец нарезаются полосками длиной в 920 *мм*, шириной на 1—2 *мм* больше ширины горизонтальных и вертикальных папок (302 *мм* и 177 *мм*).

При оклейке коленкор (или ситец) должен плотно прилегать к картону, не иметь складок, пузырей, отставания; недопустимо также заклеивание сора в местах склейки.

В целях лучшего крепления папок, придания меху большей прочности и лучшего оформления инструмента — углы меха оковываются специальными уголками из мельхиора или белой жести (толщиной в 0,35 *мм*). Стороны металлических уголков после оковки должны лежать ровно в одной плоскости и плотно примыкать к ребрам меха.

После оковки углов наружные ребра горизонтальных и вертикальных папок оклеиваются полосками черной клеенкой шириной в 20 *мм*; толщина клеенки не должна превышать 0,5 *мм*. Длина полосок клеенки для вертикальных ребер — 279 *мм*, для горизонтальных — 154 *мм*.

При оклейке ребер клеенка закрывает, примерно, наполовину металлические углы и должна примыкать плотно к меху.

Такой же клеенкой или коленкором оклеиваются борта мехов и фальц меховой рамки. Мех и меховые рамки оклеиваются полосками коленкора длиной в 950 *мм* и шириной в 20 *мм*. При оклейке ребер и бортов гармоники клеенкой не допускается ее отставание или образование складок и пузырей.

Собранный мех должен быть эластичным; сжимание и растягивание мехов должно происходить легко; утечка воздуха в местах соединений не должна иметь места.

В. Вопросы для самопроверки

1. Какое назначение имеет мех в гармониках?
2. Какой картон идет на изготовление мехов?
3. Как производится гофрировка папок и оклейка меха?
4. Для чего применяется оковка углов меха металлическими уголками?
5. Как мех соединяется с меховой рамкой?

ГЛАВА IV

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА

Из металлических деталей на предприятиях, выпускающих гармоники, подлежат дополнительной обработке или непосредственному изготовлению: а) детали басовой механики и клавиатуры мелодии, б) планки с вибраторами, в) болтики резонаторные, г) крючки для крепления планок.

Прочие мелкие детали (корпусные и меховые углы, личинки, винты и шурупы) предприятия, изготовляющие гармоники, получают обычно в готовом виде и описание их обработки здесь не приводится.

Наиболее значительную группу металлических деталей гармоники составляют детали, изготовляемые из калиброванной железной или латунной проволоки. Сюда относятся: валики, провода, стояки, клавиатурные оси и др.

Проволока сначала выпрямляется и разрубается по размерам. Выпрямление проволоки производится на волочильном станке (рис. 63), а рубка на гильотинных ножницах.

Одновременно с рубкой проволоки производится и загибка ее концов при заготовке тех деталей, которые имеют изогнутую форму (например—провода мелодии). На некоторых предприятиях для выпрямления, рубки, гнутья и плющения проволочных деталей применяются специальные прессавтоматы („Красный Партизан").

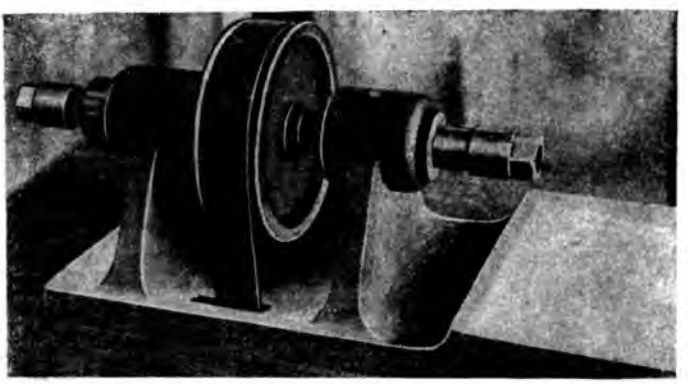


Рис. 63. Волочильный станок

А. Детали правой клавиатуры

В число деталей правой клавиатуры входят: а) клавишные провода, б) клавиатурные пружинки, в) клавиатурная ось и г) шурупы для крепления пуговиц и клапанов к проводам.

Клавишные провода изготовляются из калиброванной железной или медной проволоки диаметром в 2 *мм*. До обработки проволока в мотках отжигается в горне при температуре в 750° С.

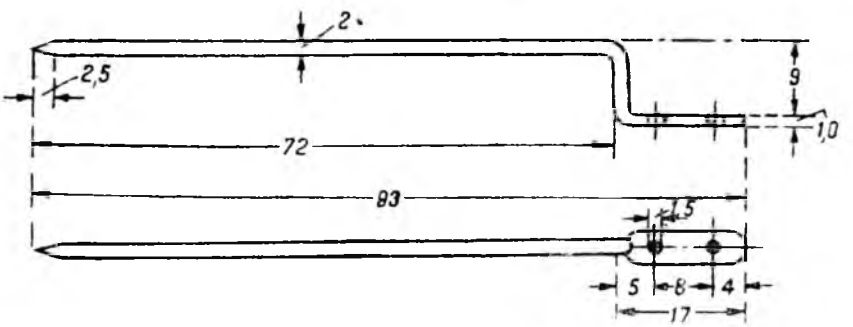


Рис. 64. Клавишный провод

Провод изображен на рис. 64. С одного конца провод расклепывается, с другого — затачивается на конус. В расклепанной части проводов пробиваются два отверстия для крепления провода к голосовым клапанам шурупами. Расклепка проводов и пробивка в них отверстий для шурупов производится на прессе, а заточка концов валиков — на револьверном станке. Отверстия для шурупов должны находиться на оси симметрии расклепанной части провода.

Чтобы на проводах не было заусенцев, *после рубки и плющения* их шлифуют в барабане с опилками.

Для предохранения железных проводов от ржавления — применяется их никелировка, паркеризация или покрытие лаками.

Клавиатурные пружины (рис. 65) изготовляются из стальной калиброванной проволоки диаметром в 0,5 *мм*. В отрезках проволоки для пружинок посредине делается 4 витка диаметром в 2 *мм*. Края пружинок загибаются. Остальные размеры пружинок указаны на чертеже.

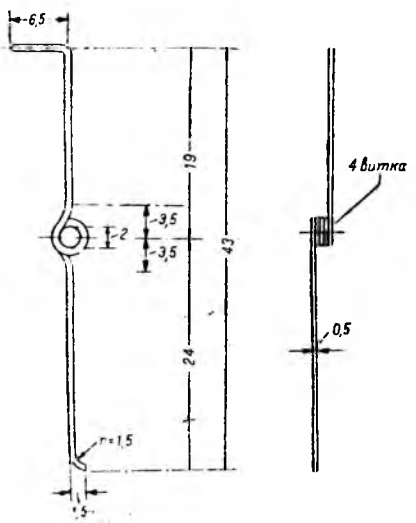


Рис. 65. Клавиатурная пружина

Заготовка пружинок производится вручную по шаблону. Упругость должна быть одинаковой во всей клавиатуре.

Клавиатурная ось проходит через брусок грифа и клавиши обоих рядов. Заготовляется она из калиброванной проволоки диаметром в 2 *мм*.

Проволока правится на волочильном станке и разрезается на отрезки длиной в 290 *мм* ножницами. Допуск по длине составляет ± 1 *мм*. Концы отрезков затачиваются на конусе. Для приготовления клавиатурных осей рекомендуется применять латунную проволоку, так как при ремонте клавиатуры железную ось удается вынуть лишь с очень большим трудом (из-за коррозии).

Для крепления проводов к голосовым клапанам и пуговиц к клавишам применяются латунные или железные шурупы размером в $1{,}4 \times 9$ *мм* с плоской головкой (для пуговиц) и размером в $1{,}4 \times 6$ *мм* с полукруглой головкой (для проводов).

Б. Басовая механика

Басовая механика служит для приведения в действие так называемого „готового аккомпанемента". В венских гармониках применяются две системы басовой механики — „гнутая" и „валиковая".

Наиболее совершенной является „валиковая" механика, которая в последнее время приобретает все большее и большее распространение на крупных предприятиях.

Особенность валиковой механики заключается в следующем: для поднятия клапанов, регулирующих подачу воздуха в соответствующие воздушные камеры резонаторов через голосовые отверстия, применяются валики с вклепанными в них стояками (столбиками) и проводами (толкачами) клавиатуры.

В число деталей басовой механики входят: а) валики, б) провода, в) пружины клапанов, г) стояки.

Валики. Количество валиков соответствует количеству клапанов (включая и воздушный). Таким образом общее количество валиков равняется 20 (6 — басовых, 13 — для аккомпанемента и 1 — воздушный). Валики укладываются рядами в специально заготовленные для них на деке или „ложа", как их обычно называют. Валики для басовых клапанов укладываются в одно ложе в два ряда (по 3 валика в каждом); валики аккомпанемента и воздушного клапана укладываются в другое ложе в 4 ряда.

Валики изготовляются из калиброванной железной проволоки диаметром в 3 *мм*; провода изготовляются из проволоки диаметром в 2 *мм*, а стояки из проволоки диаметром в 1,8 *мм*.

При заготовке валиков проволока сначала рубится на куски по размерам ложа, после чего в этих кусках проволоки сверлятся отверстия, общее количество которых соответствует количеству проводов и стояков всего ряда валиков.

Затем проволока разрезается на части по количеству валиков того или иного ряда. Сверловка производится на сверлильном станке по кондуктору (рис. 66).

Рис. 66. Сверловка валиков

Провода басовой механики служат для соединения голосовых клапанов с валиками.

Проволока, из которой изготовляются провода, расправляется, разрубается по длине и изгибается на одном конце. Перед клепкой конец провода затачивается на револьверном станке.

Конец провода, которым он соединяется с голосовым клапаном, расклепывается на прессе в ширину на 4 *мм*. В расклепанной части провода пробиваются два отверстия диаметром в 2 *мм* каждое для крепления провода винтами к клапанам (рис. 67).

После рубки, загибки, плющения и пробивки отверстий для шурупов провода шлифуются в барабане с опилками.

Некоторые провода подвергаются дополнительному гнутью при креплении их к голосовым клапанам. Провода привинчиваются к клапанам шурупами.

После крепления к проводам клапаны должны лежать на деке строго симметрично от центров относительно закрываемых ими отверстий, плотно прилегать к деке.

Для подъема воздушного клапана вместо валика с вклепанными в него проводами и стояком применяется только один гнутый провод (рис. 68).

Провод выгибается на ручном прессе.

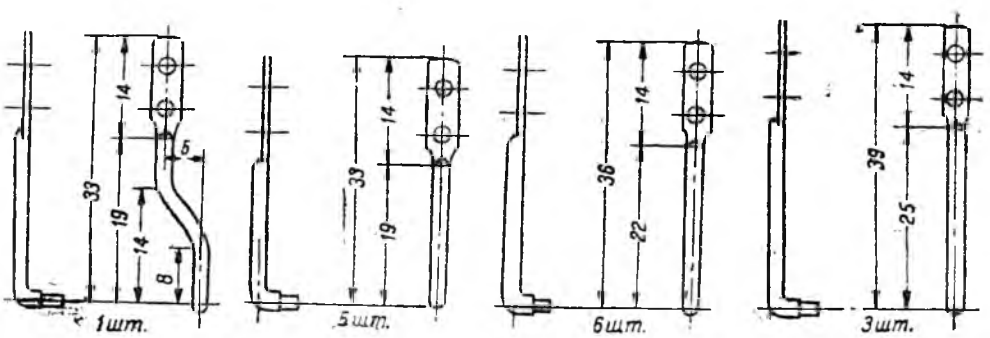


Рис. 67. Провода басовой механики

Провода кнопок (рис. 69) служат толкачами басовой механики при нажиме пальцами на кнопки. Провода вставляются в басовые кнопки с одного конца, другой конец расклепывается и закрепляется в гребенке (держателе проводов).

По своей длине провода должны быть двух размеров. Провода одного размера служат для поднятия клапанов аккомпанемента, другого размера — для октавных клапанов. Те провода, которые приводятся в действие от кнопок 2-го ряда, с одного конца изогнуты. При нажиме на кнопку — провод толкает стояки валиков аккомпанемента или стояки

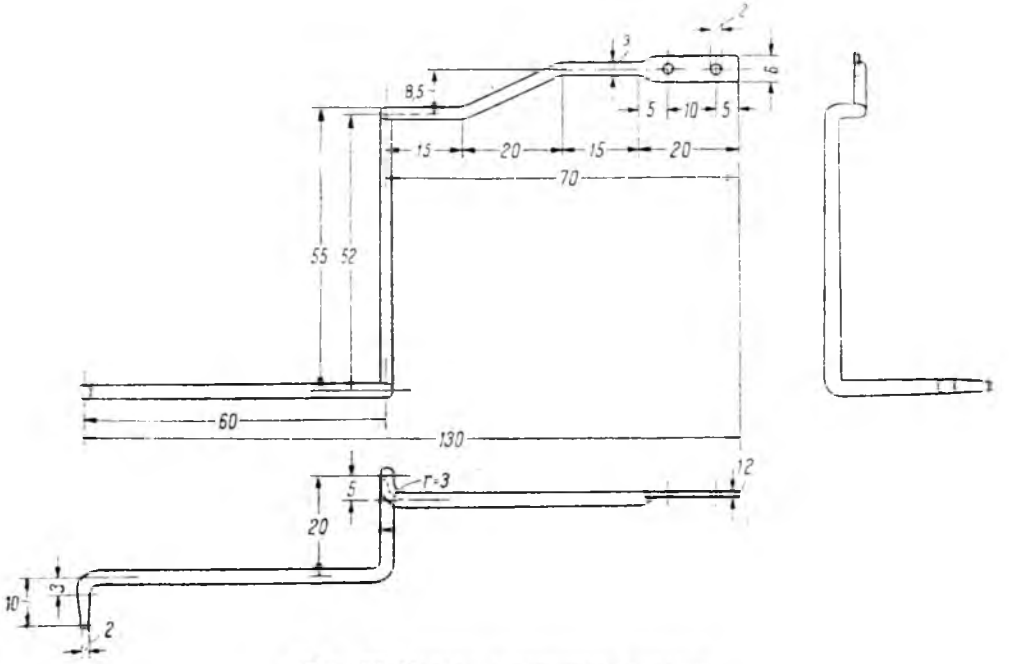


Рис. 68. Провод воздушного клапана

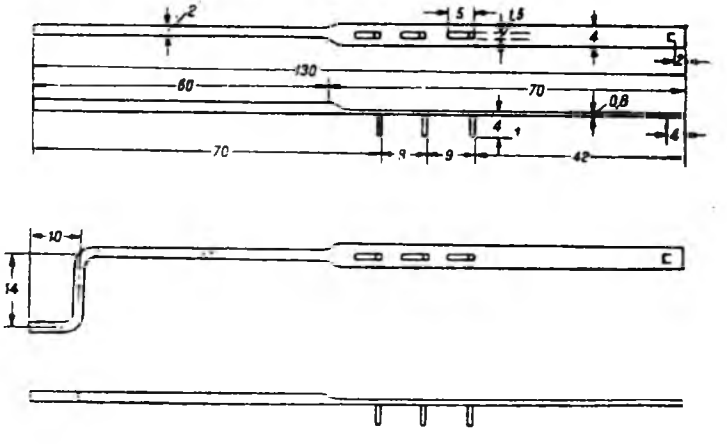


Рис. 69. Провода кнопок

басовых валиков. Толчок стояком валиков аккомпанемента передается усиками, вклепанными перпендикулярно к оси провода, или же усиками, выдавленными из самого же материала провода. Толчок стояком басовых валиков передается свободным концом провода, который дополнительно плющится по ширине на 4 *мм*. Усики выдавливаются из всех проводов — как аккомпанемента, так и басовых. На каждом проводе имеется по три усика.

Провод басовых кнопок одновременно с басовым валиком толкает еще один валик из аккомпанемента („заем" к основному басу верхних октавных звуков). Таким образом на басовых проводах достаточно было бы иметь только по одному усику; но так как заготовка их происходит на том же прессе, что и проводов для аккомпанемента, то можно допустить наличие лишних усиков (т. е. такое же количество, что и на басовых проводах).

Плющение и пробивка усиков должны производиться аккуратно, без заусенцев и других повреждений.

Пружины для клапанов аккомпанемента и басов изготовляются вручную по шаблону из стальной проволоки диаметром в 0,5 *мм* для аккомпанемента и в 0,7 *мм* — для басовых. Описание процесса заготовки пружинок было дано выше в разделе „детали правой клавиатуры".

Стояки изготовляются из калиброванной железной или латунной проволоки диаметром в 1,8 *мм*, которая правится и разрубается по длине. Длина стояков в заготовке составляет от 27 до 32,5 *мм*, хотя все стояки должны находиться над валиками на одинаковом уровне. Разница в размерах стояков выравнивается тем, что некоторые из них подвергаются дополнительному гнутью при комплектовании их в группы готовых аккордов.

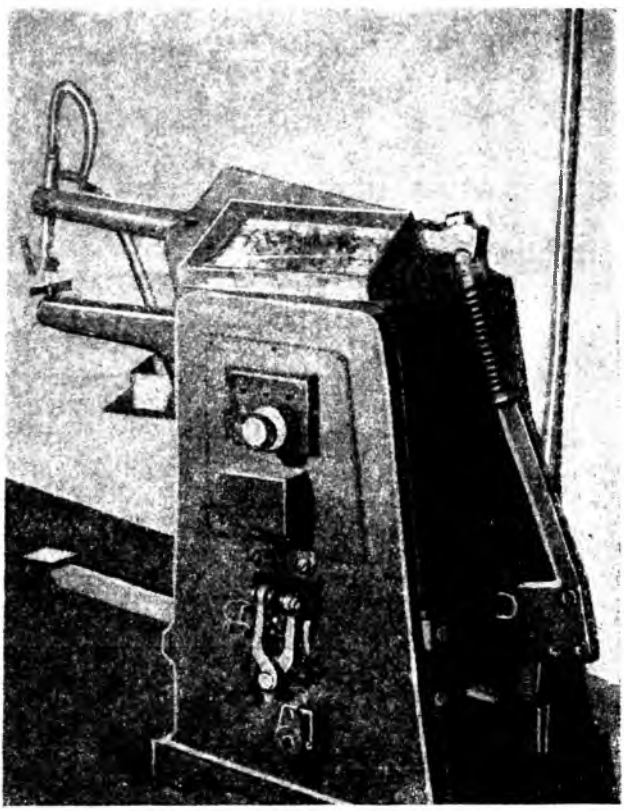


Рис. 70. Электросварочный аппарат

Стояки затачиваются на револьверном станке с того конца, который вклепывается в валик. Перед вклепкой стояки шлифуются в барабане с опилками. В последнее время фабрика „Красный партизан" вместо вклепки применяет сварку на электросварочном аппарате (рис. 70).

В. Сборка механики

Валики с вклепанными в них стояками и проводами для клапанов укладываются рядами в ложа аккомпанемента и басов.

В 1-й ряд ложа аккомпанемента укладывается 4 валика под номерами А—73, А—74, А—75, А—76; во второй ряд—три валика под номерами А—77, А—78, А—79; в 3-й ряд—три валика под номерами А—80, А—81, А—82; в 4-й ряд вкладываются: провод воздушного клапана и три валика под номерами А—84, А—85, А—86.

В ложа басов укладываются валики: в 1-й ряд—под номерами Б—87, Б—88, Б—89; во 2-й ряд—под номерами Б—90, Б—91, Б—92. Валики должны

быть уложены таким образом, чтобы они могли свободно вращаться вокруг своей оси, не зацепляясь за соседние валики и не перемещаясь в горизонтальной плоскости.

Вставленные в ложа валики закрепляются сверху проволочными скобами или тонкими металлическими пластинками на винтах по 4—6 штук на ложе.

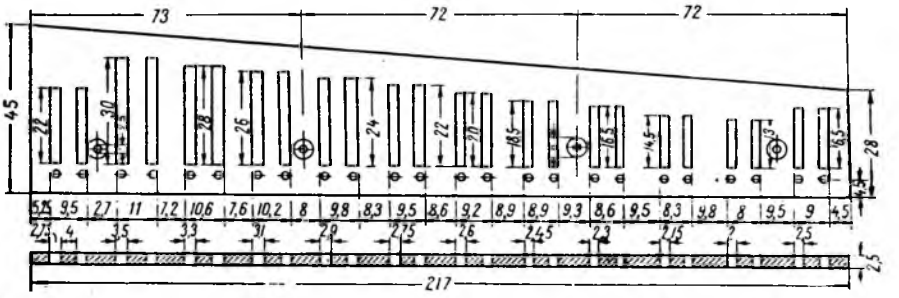


Рис. 71. Чертеж планки № 1

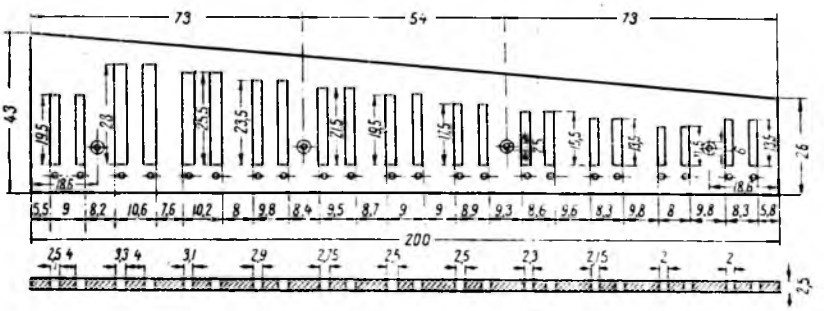


Рис. 72. Чертеж планки № 2

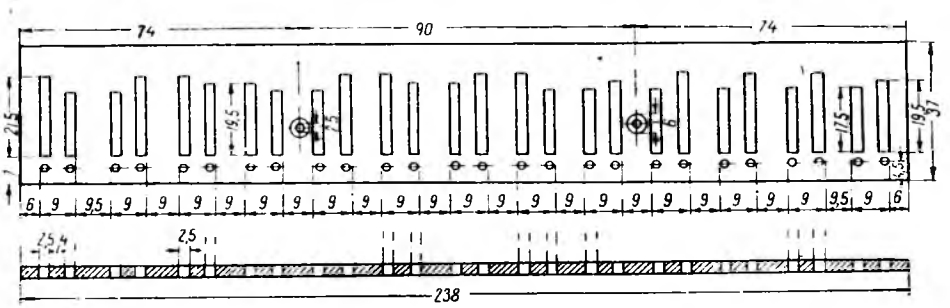


Рис. 73. Чертеж планки № 3

Крепление голосовых клапанов к механике (т. е. привинчивание проводов к клапанам шурупами) происходит после закрепления ложей с валиками на деке. Голосовые клапаны аккомпанемента и басов, как и мелодии, оклеиваются лайкой. Лайка должна прилегать к деке (мездровой поверхностью) плотно и равномерно во всех частях.

Пружины механики, которые приводят в нормальное состояние клапаны после поднятия, устанавливаются вручную. Пружины должны иметь одинаковую упругость и обеспечивать свободное открывание и закрывание клапанов.

После закрепления клавишных проводов в гребенке, последние должны обеспечивать одновременность толчка, передаваемого всем стоякам клапанов, входящих в ту или другую комбинацию баса или аккорда механики.

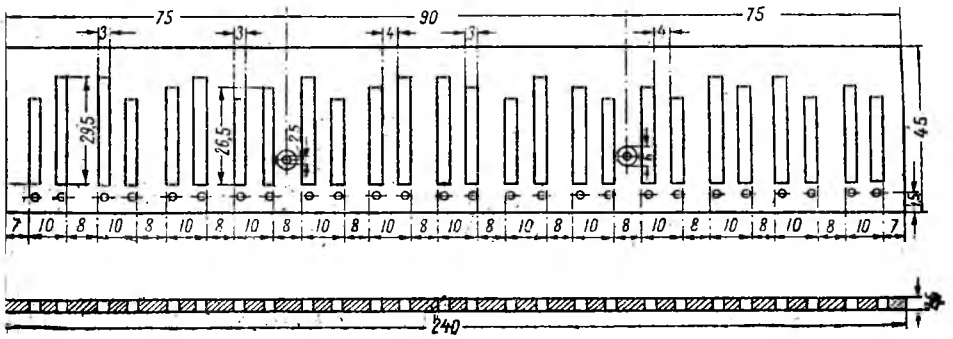


Рис. 74. Чертеж планки № 4

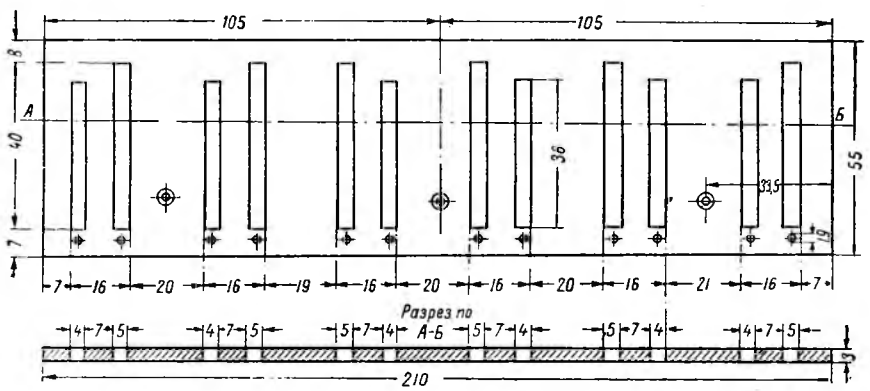


Рис. 75. Чертеж планки № 5

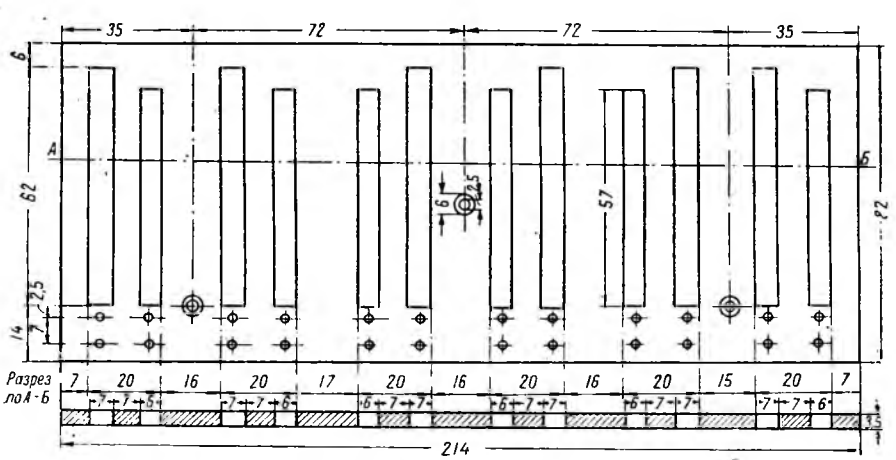


Рис. 76. Чертеж планки № 6

При нажиме басовых кнопок снаружи гармоники ход механики не должен сопровождаться шумом, скрипом и стуком клапанов о деку. Не должно иметь места западание кнопок в корпусе.

Г. Планки и язычки

Большинство операций, связанных с обработкой планок и язычков на наших предприятиях, выпускающих гармоники, носит еще кустарный характер и производится вручную.

Чертежи комплекта цельных планок на одну гармонику даны на рис. 71—76.

Обработка планок и язычков состоит из следующих операций: а) нарезка планок по размерам; б) штамповка в планках „проемов"—отверстий, сквозь которые проходят при колебании язычки; в) выправка планок.

Рис. 77. Прочистка проемов в клапанах

Первые три операции производятся ня предприятиях только в случае изготовления планок из листового материала или отходов на самом предприятии.

Последующим операциям подвергаются планки как собственного изготовления, так и получаемые в готовом виде со стороны (например, цинковые планки, получаемые с Подольского завода): г) опиловка планок; д) прочистка проемов в планках; е) сверловка в планках отверстий под заклепку; ж) нарезка язычков; з) вводка язычков; и) опиловка язычков по тональности; к) прокуска отверстий в язычках под заклепку; л) заточка шпилек и проволоки для заклепок; м) приклепка язычков; н) выправка язычков; о) подстройка и настройка.

Нарезка планок. Материал для планок нарезается на пресс-ножницах на пластинки по размерам планок (если планки цельные) или на кусочки разных размеров (если планки кусковые).

Штамповка в планках проемов. В отрезках металла, заготовленных для планок, штампуются вручную или на прессе отверстия, сквозь которые проходят при колебании голоса (стальные язычки).

Выправка планок. Отштампованные планки выправляются по поверхности на чугунной плитке вручную молотком.

Опиловка планок. В процесс опиловки входит обдирка по поверхности планок до определенной толщины, зачистка кромок и шлифовка пласти.

Обдирка планок и зачистка кромок производятся на шкуровальном ленточном станке или вручную драчевыми пилами. При обдирке планок необходимо следить за тем, чтобы поверхность их была ровной без завалов.

Планки после обдирки должны иметь правильную форму прямоугольника. Углы между кромкой и пластью должны составлять 90°.

Шлифовка планок производится на шлифовальных лентах или вручную, сначала мелкими напильниками, а затем наждаком на полотне.

После шлифовки на планках не должно быть следов от обдирки. Штрихи шлифовки должны иметь одинаковое направление.

Кромки планок после зачистки не должны иметь заусенцев. Очистка планок вручную производится на доске, которая зажимается в тисках.

Для этой операции опиловки планок необходимы: тиски, драчевые пилы средней насечки, напильники мелкой насечки, деревянная дощечка.

Прочистка проемов в планках производится в тисках (рис. 77) растирками (плоскими напильниками) разных размеров, в зависимости от размеров проемов. До прочистки цинковых планок напильниками рекомендуется очистить проемы от заплывов, которые остаются после литья. На некоторых предприятиях (фабрика „Красный партизан", Казанская фабрика) очистка проемов от заплывов выделяется в отдельную операцию.

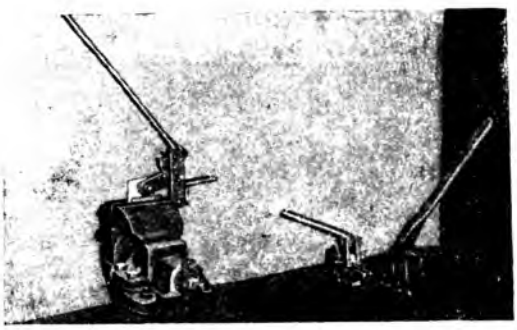


Рис. 78. Штампы для заготовки язычков

При прочистке голосовых проемов в планках необходимо следить за тем, чтобы размеры проемов точно соответствовали размерам язычков по чертежу. Углы проемов не должны иметь завалов; поверхности боковых граней должны быть чистыми и не иметь заусенцев.

После прочистки голосовые отверстия должны представлять собой правильные четырехгранные призмы с некоторым конусом (см. выше „Технические условия на кусковые планки").

Заготовка язычков производится в настоящее время различными способами. На фабрике „Красный партизан" применяются специально сконструированные ручные штампы (рис. 78).

В большинстве же случаев заготовка язычков производится из стальной ленты вручную ножницами по размерам проемов в планках.

При штамповке или вырезке голосов необходимо следить за тем, чтобы на них не было вмятин и заусенцев.

Рис. 79. Вводка язычков

Материалом для язычков, для ручных гармоник служит стальная лента холодной прокатки, технические условия на которую приведены выше.

Принятые размеры голосовой ленты для планок мелодии и аккомпанемента — 0,30 × 5 *мм*, на планки большой октавы — 0,40 × 6 *мм*, на планки контр-октавы — 0,50 × 8 *мм*.

Вводка язычков. Каждый язычок предварительно „вводится", т. е. притирается с кромок и торца к соответствующему голосовому проему в планке. Задача вводчика заключается в том, чтобы заготовленные язычки плотно пришлифовать по ширине и длине к голосовым проемам планок, не допуская больших зазоров. Притирка язычков производится вручную напильником на брусочке из древесины твердой породы (рис. 79). Брусочки имеют специальные пропилы, в которые и вкладываются язычки.

Опиловка язычков является одной из ответственнейших операций и требует от рабочих, помимо производственно-технических навыков, также

наличия развитого музыкального слуха. Задача рабочего по опиловке язычков состоит в том, чтобы придать им требуемую высоту звука или, как говорят, определенную „тональность".

При этом необходимо следить, чтобы язычки не были „запилены" или перетерты, т. е. не потеряли своей упругости и возможности настройки их по высоте. Опиловка язычков производится на специальном брусочке из бука или пальмы со шпилькой, на которую пяткой опирается язычок (рис. 80). Язычок очищают по поверхности сначала напильниками средней насечки, затем доводят бархатными напильниками мелкой насечки, добиваясь определенной тональности. Опиловка язычка должна быть равномерной по всей поверхности, а штриховка („цапь")— ровной и расположенной только в одном направлении. После очистки язычок должен быть упругим и не сгибаться у пятки. Проверка предварительной настройки язычков производится на-слух. В тех случаях, когда высоту звука нужно повысить—язычок опиливают ближе к концу. Если же высоту звука нужно понизить — язычок опиливают ближе к пятке.

Рис. 80. Опиловка язычков

При расчленении процесса наклепки на мелкие операции опиловка голосов закрепляется за определенными рабочими.

При опиловке давление напильника на язычок регулируется, обычно, указательным пальцем, который лежит на грани напильника; при длительной работе это вызывает некоторую боль в пальце, на который, поэтому, рекомендуется надевать резиновый наконечник. Иногда для этой операции применяют небольшое приспособление, состоящее из пробки с вырезом для грани, прикрепленной стальной пластинкой к деревянной ручке.

Прокуска отверстий в язычке. Отверстия под заклепку в язычке проделываются чаще всего вручную специальными прокусками, а в планке— на сверлильном станке.

Отверстие в язычке прокусывается по отверстию в планке, после примерки язычка.

На некоторых предприятиях отверстия в планке под заклепку штампуют на прессе.

Приклепка язычков производится в настоящее время: а) круглыми шпильками, б) проволокой и в) стандартными заклепками. Наиболее правильным является применение стандартных заклепок. Но поскольку приклепывание шпильками и проволокой в настоящее время наиболее распространено, мы даем здесь описание всех трех способов приклепки.

Приклепка шпильками. Этот прием наиболее распространен на фабрике „Красный партизан". На фабрике „Красный партизан" шпильки размером 1,8 × 9 *мм* для приклепки голосов заготовляются заранее. С одного конца шпилька должна быть заточена.

Приклепка голосов шпильками производится на чугунной бабочке (наковальне), закрепленной в тиски. Шпилька вставляется острым концом в отверстия голоса и планки заклепывается молотком. Затем излишки заклепки откусываются с обеих сторон и язычок приклепывается (рис. 81).

Приклепка проволокой. Этот способ приклепки наиболее употребителен на тульских и московских предприятиях. Приклепка проволокой производится в тисках, в которых проволока зажимается и затачивается с конца по диаметру отверстий для заклепок (диаметр проволоки должен быть несколько больше диаметра отверстия). Затем на заточенный конец проволоки накладывается планка с язычком и последний приклепывается к планке. После приклепки язычка проволока откусывается с обратной стороны, а оставшийся конец плющится в специальном углублении на тисках.

Приклепка стандартной заклепкой. Этот способ применяется пока только на фабрике Ростовского Музкомбината. Стандартная заклепка предварительно вклепывается в планку подсобным рабочим. Получая такую планку с готовой заклепкой, наклепщик вставляет на свободный конец заклепки язычок и ударами молотка приклепывает его к планке. Откусывать концы заклепки при этом методе не приходится.

Рис. 81. Приклепка язычка шпилькой

Рис. 82. Выправка голосов

Материалом для заклепки во всех трех случаях является отожженная железная проволока.

При наклепке необходимо следить за тем, чтобы в планке и язычке не появилось трещин. Язычок после приклепки должен плотно прилегать к планке и не вращаться вокруг заклепки.

Выправка язычков. После приклепки язычок должен свободно проходить в проем в планке. Если же он цепляет за края проема, имеет неправильный зазор, прижат к тому или иному краю и т. д., то его выправляют, или, как говорят, „пропускают". Выправка производится путем подпиливания кромок язычка, или ударами молотка по заклепке с той стороны, к которой язычок прижат, или при помощи металлической „подкладки" (рис. 82).

Выправленный язычок устанавливается в планке, т. е. заклепывается окончательно. После выправки концы заклепки зачищаются напильником.

Планки с наклепанными язычками поступают сначала для подстройки или приблизительной настройки к язычкам контрольной планки. После подстройки планки поступают в настройку сначала „предварительную" (до оклейки планок лайкой), а затем в „окончательную" (после прикрепления планок к резонаторам).

Стахановский метод обработки планок и язычков. Процессы настройки планок в производстве гармоник имеют особо важное значение и требуют от рабочих — настройщиков не только производственно-техниче-

ских навыков, но и специальных знаний из области музыкальной акустики. Поэтому описание процессов настройки гармоник и необходимые сведения музыкального порядка для настройщиков выделены в особую главу (глава V „Настройка и сборка").

Все перечисленные выше операции обработки планок и язычков определяются обычно понятием „наклепка планок". На мелких и технически более отсталых предприятиях эти операции обычно выполняются одним рабочим — наклепщиком. На других предприятиях процесс наклепки планок расчленен между несколькими рабочими, одни из которых занимаются только обработкой планок, другие — обработкой язычков, их приклепкой и подстройкой. Предварительная и окончательная настройка планок выполняется рабочим — настройщиком.

Специальности наклепщиков и настройщиков в производстве гармоник являются основными, ведущими. Количество и качество выпускаемой предприятиями продукции, в основном, зависит от наличия на предприятиях рабочих указанных специальностей.

Подготовка же наклепщиков, которые могли бы овладеть всеми перечисленными выше операциями (а, следовательно, и подготовка настройщиков, большинство которых выходит из среды наклепщиков), — требует значительного времени и наличия у рабочих хорошего музыкального слуха, который не у всех бывает одинаково развит.

Поэтому огромное значение для производства гармоник имеет предложение стахановцев фабрики „Красный партизан" о коренном изменении существовавшего до сих пор способа обработки планок и, в частности, наклепки. Стахановцы предложили вести обработку этой детали по принципу специализации рабочих на определенных производственных операциях с освобождением квалифицированных рабочих от подготовительных и вспомогательных работ; последние выполняются рабочими более низкой квалификации.

До недавнего времени даже на крупных предприятиях рабочий — наклепщик должен был выполнять ряд самых разнообразных по своему характеру производственных операций. В его обязанность входили: шлифовка язычков по тональности, прокуска в язычках отверстий под заклепки, заточка заклепок (шпилек), приклепка голосов к планкам, выправка язычков после их приклепки и подстройка планок на-слух, „в губах". На некоторых же предприятиях наклепщики дополнительно выполняли также и такие операции, как штамповка или врезка язычков, их вводка (притирка), а иногда и обработка готовых планок.

В результате на большинстве предприятий стали ощущать недостаток в рабочих этой специальности, что задерживает дальнейшее увеличение выпуска гармоник.

Метод наклепки планок, предложенный стахановцами фабрики „Красный партизан", обеспечивает быструю подготовку новых кадров наклепщиков.

Опыт применения этого стахановского метода обработки на ряде предприятий доказал, что дальнейшее расчленение процесса наклепки планок обеспечивает значительное перевыполнение норм выработки по наклепке. Одновременно увеличивается количество рабочих, участвующих в процессе наклепки планок — за счет рабочих низкой и средней квалификации. Это, в свою очередь ведет к увеличению выпуска этих деталей, следовательно, и к увеличению общего количества выпускаемых инструментов в целом. Наклепка планок при специализации рабочих на определенных операциях происходит непрерывным потоком.

Основными условиями успешного осуществления наклепки планок поэтому являются:

а) последовательное расположение рабочих мест соответственно порядку операций обработки деталей и их сборки (непрерывный поток);

б) выполнение на каждом рабочем месте постоянно одних и тех же операций (специализация рабочих);

в) согласованность пропускной способности по рабочим местам и создание единообразного ритма работы всего потока (синхронность работы);

г) взаимный контроль рабочих всего потока за качеством выполняемых ими производительных операций при передаче обработанных деталей от одного рабочего к другому „по цепочке".

Специализация рабочих по наклепке планок предусматривает не только расчленение в процессе наклепки на более мелкие операции и выделение подсобных работ для выполнения их менее квалифицированными рабочими, но и специализацию рабочих на обработке определенных планок.

Учитывая, что наклепка планок для мелодии требует от рабочих большей точности в работе, а следовательно, и более высокой квалификации, чем наклепка басовых планок, — в настоящее время почти на всех крупных предприятиях рабочие закрепляются — в зависимости от их квалификации — на постоянных процессах по обработке только определенных планок (планки мелодии, аккомпанемента, басовые). При обработке кусковых планок (например, на Ростовском Музкомбинате) специализация рабочих проводится по определенным голосам.

Расчленение операций по наклепке и специализация рабочих по планкам обычно проводится на предприятиях в зависимости от объема производства и количества рабочих, занятых на операциях обработки планок. На более крупных предприятиях за определенным рабочим закрепляются, например, только такие мелкие операции, как сверловка отверстий в планках или заточка шпилек для заклепки; на более же мелких предприятиях за тем или иным рабочим закрепляется ряд операций в зависимости от его квалификации и с учетом его загрузки.

Некоторые из описанных выше операций наклепки могут быть более детализированы: например, прочистка проемов после ручной штамповки делится на предварительную прочистку („черновая") и на окончательную прочистку („чистовая") — причем эти операции выполняются рабочими разных квалификаций, а в планках из литья — на пробивку заплывов и прочистку.

Все описанные изменения, хотя и вносят весьма ценные коррективы в старые традиционные приемы обработки планок, но не освобождают полностью от ручных приемов.

При ручном же методе обработка планок и язычков занимает от 30 до 40% времени, необходимого для изготовления всей гармоники. Дальнейшее развитие этого производства в настоящее время целиком зависит от механизации процессов обработки этих деталей.

В этом направлении следует учесть опыт лучших советских и иностранных предприятий.

На заграничных предприятиях планки для гармоник применяют исключительно кусковые (сделанные преимущественно из алюминия). Кусковые планки при массовом производстве гармоник имеют несомненные преимущества перед цельными, особенно в отношении возможности механизации заготовки. В кусковых планках одновременно штампуются их профиль (контур), голосовые проемы и отверстия для заклепки, без последующей обработки планок вручную. Заготовка язычков также механизирована. Листовая сталь для голосов шлифуется на специальных станках, затем штампуется по размерам. Благодаря точности шлифовки голосовых язычков, настройка

последних в дальнейших операциях сводится лишь к проверке инструмента после его сборки. Наклепка язычков также производится механическим путем на клепальных станках. К сожалению, опыт работы заграничных предприятий по механизации обработки планок и язычков использовать на наших предприятиях не представляется возможным, так как производство гармоник там засекречено. Вопрос механизации производства гармоник на предприятиях СССР разрабатывается у нас самостоятельно.

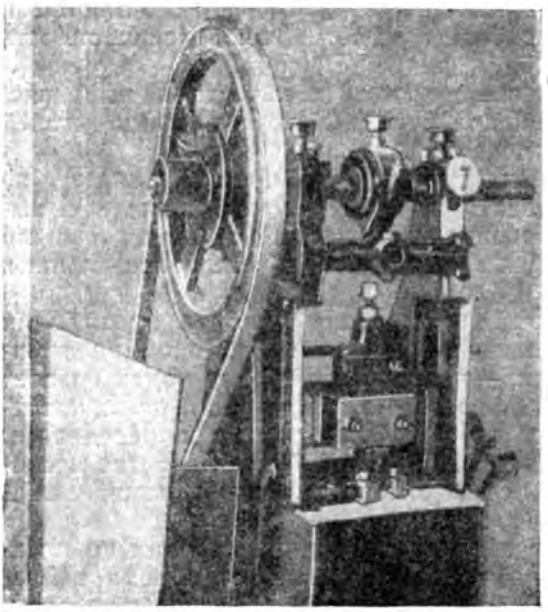


Рис. 83. Штамповка язычков на эксцентриковом прессе

В этой области за последнее время достигнуты уже некоторые успехи, которые дают основание считать, что этот вопрос в самое ближайшее время будет решен полностью.

Так, например, Научно-исследовательский институт музыкальной промышленности разработал в 1936 г. конструкцию и рабочие чертежи штампов двойного действия для вырубки и калибровки голосовых проемов в кусковых планках без дальнейшей обработки планок вручную. Тот же институт разработал технический проект станка для шлифовки язычков по тональности, а также конструкцию станков для шлифовки планок и механической приклепки язычков и планок.

Кусковые планки для двухразрядных гармоник со стандартными прое-

Рис. 84. Ручной пресс для штамповки планок

мами частично начал вырабатывать с конца 1936 г. один из заводов НКТП, применяя для этих планок отходы дюралюминия.

Механическая заготовка (штамповка) стандартных язычков для планок успешно производится на эксцентриковом прессе на фабрике Ростовского Музкомбината (рис. 83). Эта фабрика давно уже применяет для гармоник и баянов кусковые планки, штамповку которых производит на небольших ручных прессах (рис. 84).

Фабрика „Красный партизан" освоила на специальных станках механическую фрезеровку и штамповку бронзовых язычков для губных гармоник.

Та же фабрика и фабрика Ростовского Музкомбината в последнее время стали применять также специальные станочки для шлифовки стальных язычков.

При механизации обработки планок и язычков в СССР значительное количество ручных операций, применяемых в настоящее время на наших предприятиях с кустарными методами обработки, совершенно отпадет.

Так, например, отпадут все процессы, связанные с дополнительной обработкой планок (нарезка, выправка, прочистка в них проемов, сверловка отверстий, шлифовка и т. д.), а также процессы, связанные с обработкой язычков (нарезка, вводка, шлифовка и т. д.)

Д. Вопросы для самопроверки

1. Какие металлические детали предприятия по производству гармоник обрабатывают у себя и какие могут получать со стороны?
2. Какие проволочные детали применяются в гармонике и как они заготовляются?
3. Как заготовляются пружинки для клавиатуры и басовой механики?
4. Как собирается басовая механика?
5. Какие операции обработки проходят планки при ручном методе их производства?
6. Какие существуют способы наклепки планок?
7. Какие изменения внесли стахановцы фабрики „Красный партизан" в обработку планок и язычков?
8. В чем заключается преимущество кусковых планок перед цельными при механизированной обработке планок?
9. Какая работа проведена в СССР по механизации обработки планок и язычков?

ГЛАВА V

НАСТРОЙКА И СБОРКА

Настройка гармоник производится только по слуху (даже на настроечных станках, о которых говорилось выше). Рабочий должен уметь разбираться в звучании настраиваемых тонов (иногда двух, а иногда и большего числа). Почти каждый специалист настраивает инструменты по-своему: один чистыми квинтами и терциями, другой „тупыми" квинтами и квартами, третий—только квинтами и т. д.

Что такое „тупая" квинта, квинта „не чистая", „не острая" и т. д., каждый из мастеров понимает по-своему. В результате очень часто бывает, что две гармоники, настроенные по одному камертону двумя настройщиками (а нередко даже и одним настройщиком) звучат различно. В некоторой степени единообразие настройки достигается благодаря применению

настроечных станков. Но контрольные планки для таких станков настраиваются теми же специалистами, а поэтому и контрольные планки могут быть настроены неточно. Необходимо также учитывать, что контрольные планки могут расстраиваться и требуют систематической проверки, которая также производится на-слух. Поэтому гармоники, настроенные на настроечных станках, также не всегда могут быть настроены одинаково. Между тем, необходимо, чтобы все выпускаемые гармоники были настроены единообразно, так как в противном случае эти гармоники нельзя будет использовать при игре совместно с другими музыкальными инструментами. Это требует применения единой системы настройки и проверки инструментов для всего производства гармоник в СССР.

При настройке таких инструментов, как рояль, пианино, фисгармония и другие, в темперированном строе,— все больше и больше применяется настройка интервалов на учете биений, ставшая общепринятой.

Правда, настройка в темперированном строе обычно применяется для инструментов, построенных на двенадцатиступенчатом хроматическом звукоряде. Для инструментов же с диатоническим звукорядом (а к числу последних в основном, можно отнести такие гармоники, как „венки" и „хромки") темперированный строй не является обязательным. Учитывая, однако, распространение гармоники не только как сольного инструмента, но и как инструмента оркестрового (т. е. непосредственного участника различных инструментальных ансамблей), следует стремиться к настройке и этих инструментов в темперированном строе. Настройка же хроматических гармоник (баянов, полубаянов, оркестровых и других) должна проводиться только в темперированном строе по принятой для других инструментов системе настройки интервалов с учетом биений.

Прежде чем дать описание способа настройки в темперированном строе, познакомимся с настройкой чистыми интервалами.

А. Настройка чистыми интервалами

Настройка инструментов с диатоническим звукорядом может быть проведена двумя способами.

Первый способ применяется тогда, когда звукоряд образуется при помощи шагов, соответствующих интервалам квинты, кварты и октавы. Особенностью этой системы является то, что единственным образующим такой звукоряд интервалом является квинта. Кварта же является обращением квинты: ход квинты на октаву вниз, если квинта была взята от основного тона сначала вверх, или ход квинты на октаву вверх, если квинта была взята от основного тона вниз.

Движение на октаву вверх или вниз нового звука не образует, а только удваивает в октаву исходный тон. Например, если от основного тона „до" взять вверх звук „соль", то по отношению к основному тону звук „соль" дает интервал квинту. Если теперь звук „соль" перенести на октаву вниз, то нижнее „соль" по отношению к начальному звуку „до" дает интервал кварту. Следовательно, интервалы квинта, кварта и октава образовались в этом случае от добавления к основному тону только одного звука „соль" вверх, т. е. из интервала квинты.

Если теперь от того же начального звука „до" взять квинту вниз (звук „фа") и перенести этот звук на октаву выше, то получаются те же интервалы — квинта, кварта и октава — с той лишь разницей, что в этом случае интервал квинта получится вниз от начального звука, а интервал кварта вверх от того же исходного звука (рис. 85).

Диатонический звукоряд при этой системе настройки образуется путем пяти последовательных ходов на квинту вверх от начального тона

Рис. 85.

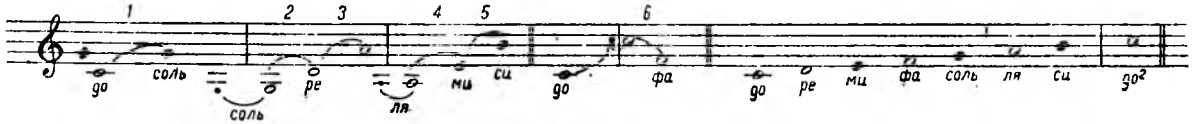


Рис. 86.

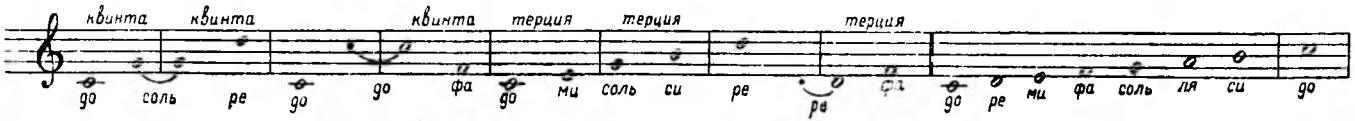


Рис. 87.

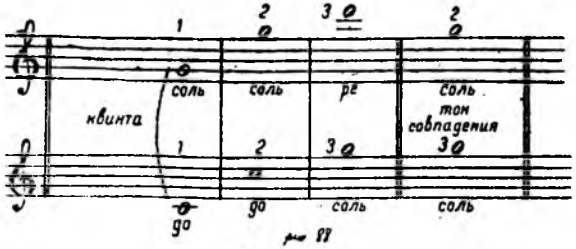


Рис. 88.

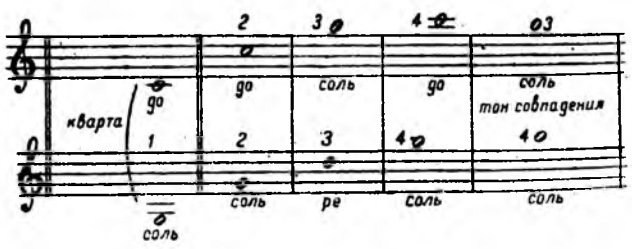


Рис. 89.

Нотные примеры настройки чистыми интервалами

и одного хода на квинту вниз от того же начального тона, с размещением полученных звуков в одной октаве.

Пример. Исходный звук „до", первая квинта вверх от этого звука—„соль", вторая квинта—„ре" („соль"—„ре"), третья—„ля" („ре"—„ля"), четвертая—„ми" („ля"—„ми"), пятая—„си" („ми"—„си"). Квинта вниз от начального звука „до" будет „фа" („фа"—„до"). Выпишем все эти семь звуков в принятой последовательности в одной октаве, прибавим сверху октавное удвоение начального тона „до" и получим диатоническую гамму (до, ре, ми, фа, соль, ля, си, до). Настройка звукоряда чистыми квинтами называется настройкой в „пифагоровом строе". Наглядное построение звукоряда в пифагоровом строе приведено на рис. 86.

В пифагоровом строе можно настроить также и хроматический звукоряд, пользуясь лишь одними ходами на квинту вверх. Двенадцатой квинтой от начального тона будет звук „си — диэз". Этот звук заканчивает квинтовой круг, внутри которого имеются все тона полной хроматической гаммы. Двенадцатая же квинта должна звучать как основной тон при перенесении ее на октаву вниз („си — диэз" энгармонически соответствует звуку „до").

Однако при такой системе настройки „чистыми" квинтами получается отклонение от основного тона и начальный звук не совпадает с последним (двенадцатым) по количеству колебаний. Этот звук, полученный в результате двенадцати квинтовых шагов вверх (с последующим понижением получаемых звуков октавами вниз), выше начального звука на $^1/_9$ целого тона. Эта разница на $^1/_9$ тона называется „пифагоровой коммой".

Настройка чистыми квинтами практически едва ли применялась, так как не только двенадцатый тон не совпадает с начальным в хроматическом звукоряде, но и в диатоническом четвертая квинта, образующая большую терцию к основному тону („до"—„ми") звучит резко и не удовлетворяет музыкально развитого слуха.

В целях устранения резкости звучаний большой терции введена новая система настройки, в которой образующими новоименные звуки являются интервалы квинта и терция. Настройка диатонического звукоряда терцово-квинтовыми ходами производится следующим образом: от основного тона берутся две квинты вверх, одна квинта вниз и три большие терции вверх (одна терция от начального тона, а две другие—от звуков, образованных квинтовыми ходами).

Пример. Исходный звук „до", первая квинта вверх „соль", а вторая—„ре", квинта вниз „фа". Затем от основного тона берется большая терция вверх („до"—„ми"), терция от звука „соль" („соль" — „си") и терция от звука „фа"—„ля").

В результате получаем те же семь звуков, которые образуют диатоническую гамму с удвоением в октаву исходного звука.

Такая система настройки звукоряда называется „в чистом строе".

Схема настройки звукоряда в чистом строе приведена на рис. 87. При настройке хроматического звукоряда в чистом строе повышенные на полтона звуки получаются путем ходов на большую терцию вверх от тонов диатонического звукоряда и от вновь полученных хроматических тонов. Например, звук „до—диэз" получается от хода на большую терцию от звука „ля", звук „ре—диэз" — от звука „си", звук „фа—диэз" — от звука „ре", звук „ля—диэз" — от звука „фа—диэз" и т. д.

Пониженные на полтона звуки (с бемолями) получаются путем ходов на большую терцию вниз. Например, „си—бемоль" получается путем хода

а большую терцию вниз от звука „ре", звук „ми—бемоль" — от звука „соль", звук „ля—бемоль" — от звука „до" и т. д.

Терция в чистом строе меньше терции, которая образуется в пифагоровом строе (при настройке квинтами), приблизительно на $^1/_{10}$ целого тона. Эта терция в чистом строе имеет самостоятельное значение, как интервал, образующий новоименные звуки, и служит также для проверки трезвучий. Терция чистого строя называется натуральной большой терцией.

Настройка звукорядов в чистом строе у большинства инструментов сейчас уже почти не применяется. Неудобство этого строя в основном состоит в том, что ряд интервалов, настроенных „чисто" в одной последовательности тонов, при другой последовательности звучит уже неправильно.

Это легко заметить, например, на строе венских гармоник, очень близко приближающемся к чистому строю. При проверке строя венской гармоники каждый обладающий музыкальным слухом невольно обращает внимание на следующие особенности этого строя:

а) большинство одноименных звуков, которые повторяются при сжижании и растягивании меха имеют между собой некоторую разницу по высоте;

б) хроматические полутона на крайних клавишах при энгармонической замене звучат очень резко и фальшиво.

Кроме того на инструменте, настроенном в чистом строе, можно играть музыкальные произведения лишь в определенных тональностях. При модуляции (переходе) в другую тональность те же пьесы будут звучать уже фальшиво.

Б. Темперированный строй

Чтобы устранить неодинаковость звучания одноименных интервалов, сделать удобными для исполнения все тональности и уравнять по высоте звуки при энгармонической их замене, свыше двухсот лет тому назад была принята система настройки звукорядов в так называемом равномерном двенадцатизвуковом темперированном строе. Особенность этого строя заключается в том, что остаток, получаемый при настройке чистыми квинтами через 12 шагов (пифагорова комма), равномерно распределяется на все 12 квинт.

Величина пифагоровой коммы, как указывалось выше, несколько превышает $^1/_9$ целого тона. При равномерном распределении этой величины на 12 квинт разница между темперированной и чистой квинтой будет составлять всего около одной сотой целого тона в сторону уменьшения величины интервала.

Эта величина настолько ничтожна, что нормальным музыкальным слухом она почти не воспринимается. Поэтому при настройке в темперированном строе каждый настройщик определяет эту величину по-своему, вследствие чего у настройщиков и появились так называемые „тупые" квинты, квинты „не острые", „не чистые" и т. д.

Следует заметить, что наш слух воспринимает характер того или иного интервала при отклонении настройки этого интервала в сторону повышения или понижения приблизительно в пределах одной пятой целого тона. Естественно, что определить точно разницу в одну сотую целого тона человеческий слух не в состоянии.

Для определения такой ничтожной разницы, как одна сотая тона в интервале музыканты-акустики, а в последнее время и музыкально-грамотные настройщики, применяют способ настройки инструментов в темперированных интервалах на основе учета биений.

Что такое биения в интервалах, можно легко определить пользуясь гармоникой. Если два язычка для одного тона настроены недостаточно точно, то звук, возникающий при колебаниях этих язычков, получается как бы неровным, толчками. Сила такого звука попеременно то увеличивается, то уменьшается. Гармонисты называют такое явление „розливом". Эти звуковые толчки или биения настройщик должен научиться отчетливо слышать и подсчитывать их количество в секунду. При большой неточности настройки эти биения следуют друг за другом довольно быстро; при приближении настройки к чистой — количество биений сокращается и их легко уже отсчитывать; в чистых интервалах биения отсутствуют вовсе.

Легче всего биения определить и подсчитать при неточной настройке двух звуков в унисон, когда биения образуются между основными тонами этих звуков.

Настройщику же необходимо определять эти биения в интервалах квинты и кварты. В этом случае при неточной настройке биения будут возникать не между основными тонами, а между одноименными верхними призвуками (частичными тонами или обертонами), которые совпадают по натуральному звукоряду.

Для интервала квинты верхними тонами совпадения будут: от начального звука — третий частичный тон, а от квинты к этому начальному звуку второй частичный тон.

Например, возьмем квинту „до—соль" и выпишем от этих звуков натуральные звукоряды с частичными тонами (рис. 88).

Верхним тоном совпадения к этим двум звукам будет звук „соль" который является третьим частичным тоном от звука „до" и вторым частичным тоном от звука „соль". Выделить этот верхний тон совпадения в интервале квинты из всех других призвуков — для опытного слуха не представляет затруднения, так как благодаря совпадению двух одинаковых тонов этот звук усиливается; при неточной настройке интервала квинты этот звук выделяется еще больше, благодаря появляющимся биениям.

Таким образом при настройке интервала квинты настройщику, прежде всего нужно привыкнуть легко выделять слухом октаву от второго звука квинты и дуодециму (квинту через октаву) от первого звука интервала квинты, которые и образуют верхний тон совпадения.

Для интервала кварты верхними тонами совпадения будут четвертый частичный тон от начального звука и третий частичный от второго звука этого интервала. Для примера возьмем те же звуки „до—соль", но только начальным звуком в кварте будет уже звук „соль", для чего нужно перенести его октавой вниз. Выпишем как и в первом случае, натуральные звукоряды от этих обоих звуков (рис 89).

И в этом случае верхним тоном совпадения будет звук „соль", который от начального звука будет четвертым частичным тоном, а от второго звука интервала кварты — третьим частичным тоном.

Верхние тоны совпадения для этих двух интервалов нужно твердо запоминать.

Биения в интервале кварты выделить слухом труднее, чем в квинте, вследствие большой удаленности частичных тонов, дающих биения у кварты, третий и четвертый частичный тон, а у квинты — второй и третий. Поэтому практически настройку музыкальных инструментов в темперированном строе легче проводить, пользуясь для образования новых звуков только интервалом квинты, а кварту применять лишь для проверки правильности настройки темперированной квинты. Для проверки же настройки применяются также и интервалы большой терции (проверка мажорными трезвучиями).

В темперированном строе интервалы квинт должны быть по величине меньше (уже чистых квинт). Допускаемое отклонение (допуск) темперированной квинты от чистой принято в одно биение в секунду.

Наиболее совершенным способом настройки темперированного звукоряда считается настройка ходами по квинтам вниз. [1]

Практически настройку двенадцатиступенного темперированного звукоряда (например, на контрольной планке) можно производить следующим образом: сначала настраивается звук „ля" первой октавы; этот звук по высоте должен точно соответствовать утвержденному в 1935 г. стандарту эталона настройки музыкальных инструментов (таким эталоном является камертон в 440 колебаний в секунду для „ля" первой октавы).

Камертон представляет собою выточенную из стали вилку с двумя ветками и ножкой (рис. 90). Для получения звука берут камертон за ножку и не сильно ударяют о какой-либо деревянный предмет. После удара камертон начинает звучать. Так как звук камертона очень слаб, то обычно приставляют его ножкой к столу, от чего звук заметно усиливается. Имеются камертоны, прикрепленные к деревянной небольшой коробке, которая служит резонатором. Для получения звука обычно ударяют по ветке такого камертона деревянной палочкой, обтянутой резиной.

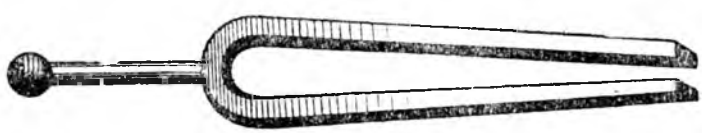


Рис. 90. Камертон

К звуку камертона подстраивается в унисон первый язычок контрольной планки. Правильность настройки язычка по камертону можно проверить по биениям, которые появляются лишь в тех случаях, когда оба звука недостаточно чисто настроены один относительно другого. По мере расхождения звуков язычка и камертона биения учащаются, а при сближении их биения становятся все более медленными и при полном совпадении звуков пропадают вовсе.

Настроив совершенно точно по камертону первый язычок (звук „ля" первой октавы), остальные язычки настраиваются уже по первому.

Следующий язычок настраивается на октаву вниз от „ля" первой октавы, т. е. это будет „ля" малой октавы. Октава должна быть также настроена совершенно чисто. Оба звука „ля" первой октавы и „ля" малой октавы должны полностью слиться как бы в один звук.

Третьим настраивается звук „ре" первой октавы, на квинту вниз от начального звука „ля". Сначала эту квинту нужно настроить чисто, чтобы при одновременном звучании обоих звуков не было слышно биений. Затем звук „ре" следует немного повысить. Вся сложность настройки темперированных интервалов и заключается в том, что трудно установить, до какого предела следует повышать этот нижний звук квинты, т. е. звук „ре". Как только начинают повышать этот звук, появляются биения. Правильно темперированная квинта получается тогда, когда количество биений равняется одному в 1 секунду.

Биения можно подсчитать как с помощью секундомера, так и с помощью обычных часов с секундной стрелкой. При подсчете биений следует брать время не в 1 секунду, а, например, в 10 секунд. В таком случае подсчи-

[1] Среди гармонистов-настройщиков применяют также настройку ходами по квинтам вверх.

танное количество биений нужно разделить на число секунд, в течение которых они были отсчитаны и тогда получается число биений в 1 секунду. Если, например, в течение 10 секунд отсчитано 20 биений, то в 1 секунду имеют место два биения. Нам нужно, как сказано, только одно биение в 1 секунду, поэтому звук настраиваемого язычка нужно понизить.

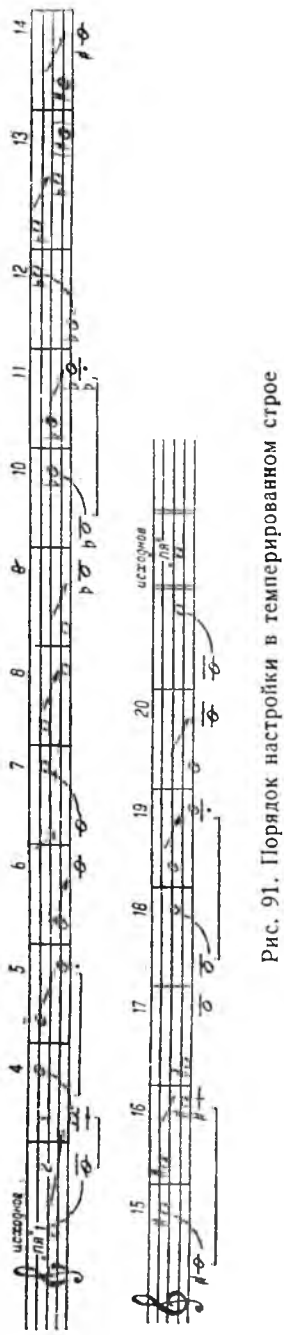


Рис. 91. Порядок настройки в темперированном строе

Правильность настройки первой темперированной квинты по начальному звуку „ля" первой октавы можно проверить по нижнему „ля" малой октавы. Интервал между „ля" малой октавы и „ре" первой октавы—кварта. Обычно этот интервал настройщики также легко определяют на-слух. Но и кварта при проверке должна звучать не как чистая, а несколько шире, ибо квинта была уже чистой, причем и в этом случае должно также получаться одно биение в секунду.

Четвертым настраивается звук „ре" октавой выше третьего звука, т. е. „ре" второй октавы. Оба эти звука должны быть настроены чисто и звучать точно, без биений.

Пятый звук будет квинта вниз, но уже от звука „ре" второй октавы, т. е. звук „соль" первой октавы. Эта квинта настраивается сначала „чисто", затем нижний звук (звук „соль") чуть повышается до тех пор, пока не получится одно биение в секунду.

Следующие звуки настраиваются по такому же принципу. Ходы на октаву вверх могут делаться не от каждого вновь полученного тона, а только в тех случаях, когда квинта от того или иного звука заходит ниже „ля" малой октавы. Например, пятый звук „соль" можно и не настраивать на октаву вверх, так как квинтой вниз от него будет звук „до" первой октавы. Однако чтобы получить следующую квинту вниз от звука „до" (звук „фа"), придется звук „до" сначала перенести на октаву вверх, а затем уже и настраивать от этого „до" звук „фа". Настроив звук „фа", получаем большую терцию от первого звука „ля" вниз. Этот интервал тоже является контрольным для проверки правильности настройки всех предыдущих звуков.

Дальнейший порядок настройки звукоряда в темперированном строе указан на рис. 91.

Следует помнить, что при настройке октав биений не должно быть вовсе; при настройке темперированных квинт должно быть одно биение за счет незначительного повышения нижнего звука в квинте; при проверке настроенных звуков терциями, количество биений в интервале некоторых терций может увеличиваться до пяти.

По окончании настройки начальное и исходное „ля" должны быть по высоте одинаковыми. Если этого не получилось и образовалось значительное расхождение между ними, то настройку необходимо еще раз проверить с начала и устранить те ошибки, которые

были допущены при первой настройке. По такой контрольной планке, правильно настроенной в темперированном строе, можно затем настроить в октаву вверх или вниз и другие контрольные планки для настроечных станков, либо непосредственно планки для гармоник или баянов.

Настройка по контрольной планке других планок производится в унисон или в октаву.

Язычки, как унисонные, так и октавные должны настраиваться по контрольной планке.

Контрольными планками, настроенными точно по установленному новому камертону, следует проверять также и окончательно настроенные гармоники, так как некоторые язычки после оклейки их лайкой несколько меняют свою высоту.

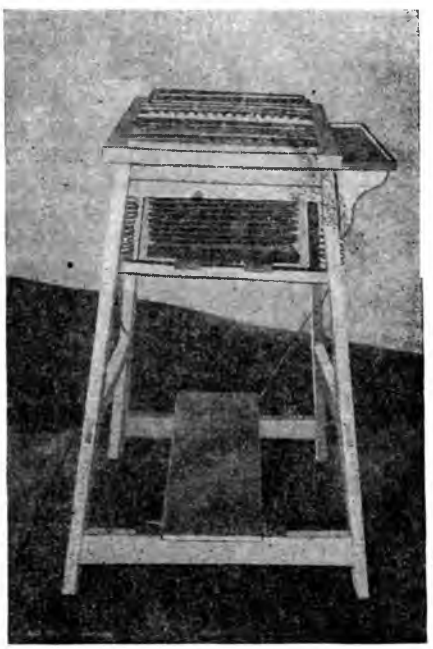


Рис. 92. Станок для подстройки планок

В. Подстройка планок

Первоначальная настройка (подстройка) планок на большинстве мелких предприятий производится „в губах" по контрольной планке. Каждый наклепанный голос сличается с таким же голосом контрольной планки и подстраивается к нему в унисон или в октаву. При такой системе настройки язычка планок (контрольной и вновь наклепанной) заставляют звучать путем поочередного продувания через них воздуха ртом. Такой производственный прием является очень вредным для здоровья рабочих. Всасывая через язычки воздух, рабочий втягивает металлическую пыль.

На крупных предприятиях (как например на фабрике „Красный Партизан", Казанской фабрике и др.) первоначальная настройка планок производится на специальных небольших настроечных станочках (рис. 92).

Первоначальная настройка производится попланочно. При настройке язычки подпиливаются в верхней или в нижней части напильниками средней насечки. Подчистка язычка производится на металлической подкладке (подголоснице). Необходимо следить за тем, чтобы не „запилить" язычок и „цапь" делать равномерной. Чем меньше будет иметь настроенный язычок следов напильника при настройке, тем качество его будет выше.

При настройке без станка порядок настройки планок применяется обычно, следующий. Сначала берется планка второй мелодии. По камертону или по контрольной планке настраивается пятый язычок, который звучит одинаково при движении мехов в обе стороны. На венской гармонике описываемой в нашей книге конструкции этот язычок соответствует звуку „ля" первой октавы. Затем у этой планки настраивается на-слух по интервалам вся нижняя сторона. К нижней стороне планки второй мелодии подстраивается верхняя сторона планки первой мелодии.

Верхняя сторона планки второй мелодии настраивается по контрольному язычку (однотонке), а по верхней стороне планки второй мелодии настраивается нижняя сторона планки первой мелодии. Примерная схема настройки планок мелодии венской двухрядной гармоники дана на рис. 93. По этим планкам настраиваются затем планки аккомпанемента и басовые:

сперва настраивается планка аккомпанемента № 2 (обе стороны), потом октавой выше планка аккомпанемента № 1. Планка с басами в большой октаве настраивается по планке аккомпанемента № 2 на октаву вниз, а планка с басами в контр-октаве настраивается к первой басовой планке (октавой ниже) или к планке аккомпанемента № 2 (двумя октавами ниже).

При наличии на предприятии настроечных станков настройка планок значительно облегчается. Для предварительной настройки применяются также станки, на которых настраивается весь комплект планок (рис. 94).

Настройка планок в станке проходит значительно быстрее, чем „в губах", является более гигиенической и не требует от рабочего такой высокой квалификации, какая нужна при настройке планок интервалами от одного только звука или от одной контрольной планки.

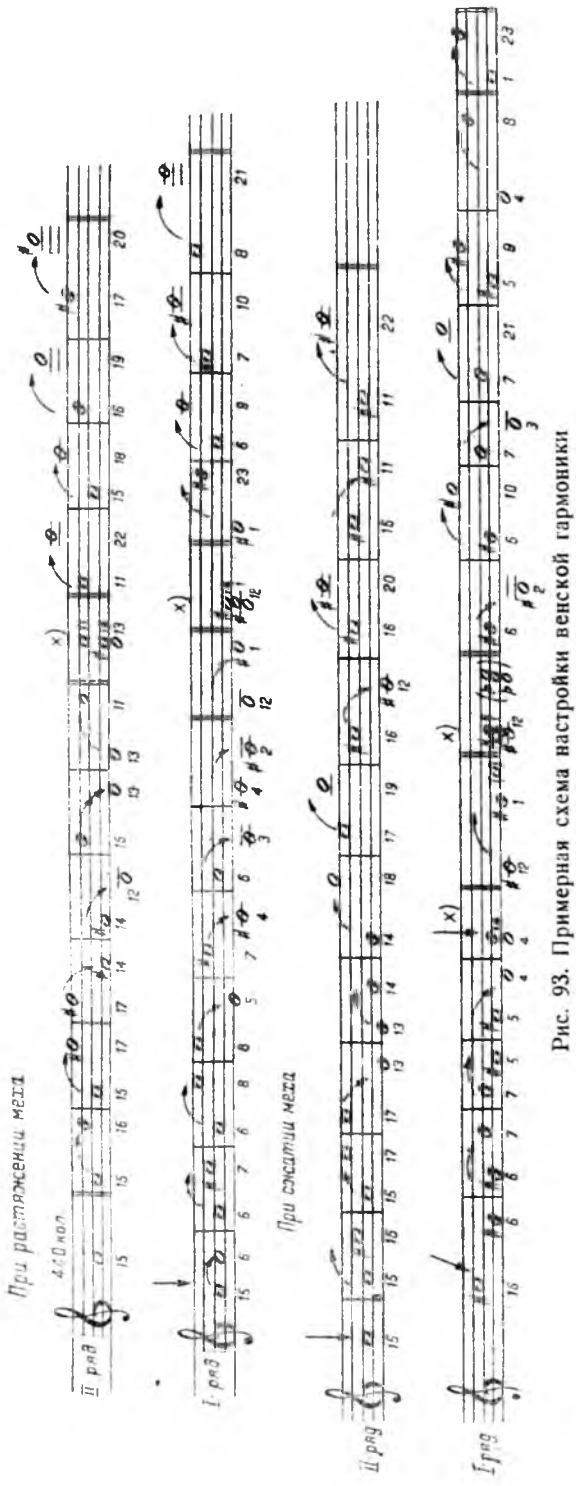


Рис. 93. Примерная схема настройки венской гармоники

Г. Оклейка планок лайкой

После предварительной настройки планки поступают на оклейку лайкой с обратной стороны язычков. Оклейку лайкой должен производить специально выделенный для этой операции рабочий, а не сам настройщик, как это практикуется иногда на некоторых предприятиях.

Шкурки, из которых заготовляются кусочки лайки для оклейки планок, слегка вытягиваются, с них снимают лишнюю бахтарму, затем они проутюживаются не слишком горячим утюгом. После этого шкурки разрезают полосками и закатывают в трубки. Рекомендуется полоски лайки выдерживать в течение нескольких дней в закатанном виде, затем некоторое время в расправленном виде под нетяжелым прессом. Далее лайку

разрезают на полоски по ширине язычков, а эти полоски в свою очередь на кусочки по размерам проемов (с некоторым припуском). Полоски лайки нужно рассортировать по толщине. Более толстая лайка идет на оклейку язычков для низких тонов, тонкая — идет на оклейку язычков высоких тонов.

Кусочки лайки приклеиваются к планке жженым (кипяченым) спиртовым лаком. В специальной металлической посуде лак зажигается и доводится до кипячения, вследствие чего он сгущается и образует клеящую массу. Тонким слоем этой массы намазывается та часть лайки, которая должна быть приклеена к планке. При наклейке лайка должна закрывать не только заклепку в пятке язычка, но и часть голосового проема (с обратной стороны).

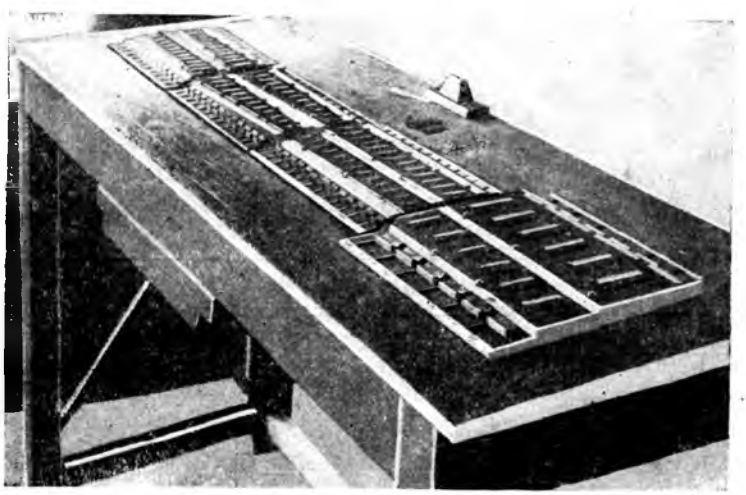


Рис. 94. Станок для предварительной настройки планок

В планках мелодии голосовые проемы заклеиваются лайкой по длине примерно на 3 до 10 *мм*, в 1-м аккомпанементе — на 7 до 10 *мм*, во 2-м аккомпанементе — на 4 до 6 *мм*, в большой октаве на 13 до 15 *мм*, в контр-октаве — на 30 до 35 *мм*. Толстая упругая лайка наклеивается к планке на меньшей длине. Тонкая же лайка может получить дополнительную упругость за счет увеличения длины наклеенной части лайки.

Д. Сборка резонаторов

Планки с наклеенными на них кусочками лайки прикрепляются к резонаторам. Последние до прикрепления к ним планок оклеиваются с краев и по стенкам воздушных камер замшей.

Замша должна иметь одинаковую толщину по всему резонатору и должна быть наклеена ровно, без просветов в стыках. Планки крепятся к резонаторам с боков и в верхней своей части с помощью специальных крючков или шурупов.

Е. Окончательная настройка планок

Окончательная настройка планок обычно производится в корпусе инструмента. Чтобы не портить полировки корпуса, в который вставляют резонаторы с планками при сборке инструмента — применяют специальные

рабочие корпуса, в которых и производится окончательная настройка планок.

Сначала настраиваются строевые планки, с каждой стороны отдельно. Вторая сторона язычков на планках при настройке закладывается полосками бумаги. Затем по этим строевым планкам проверяются все остальные в указанной выше последовательности.

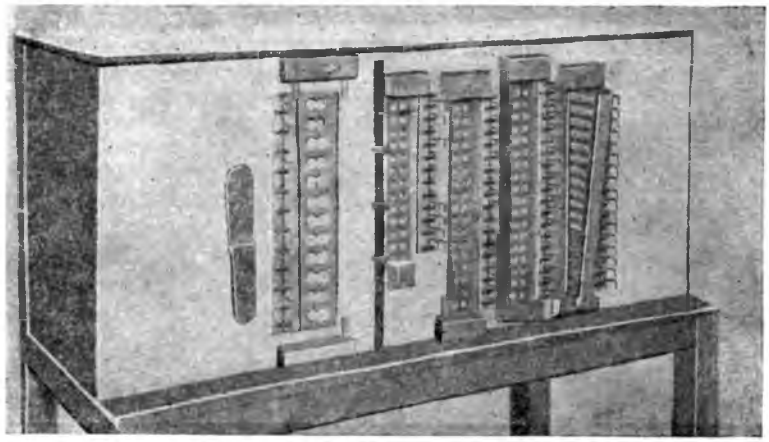


Рис. 95. Станок для окончательной настройки планок в резонаторах

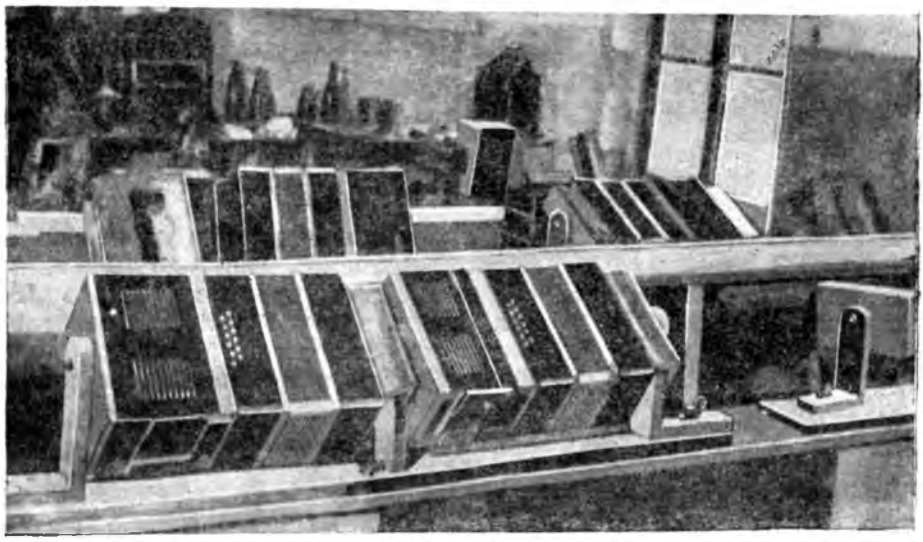


Рис. 96. Станок для комплексной полировки деталей корпуса

В последнее время на фабрике „Красный Партизан" стали применять станки, на которых производится окончательная настройка планок в резонаторах после оклейки планок лайкой (рис. 95).

Ж. Окончательная полировка корпуса

Перед сборкой инструмента в целом детали корпуса (крышки, гриф и сетки) еще раз тщательно полируются с наружной стороны. При окончательной полировке корпуса рекомендуется применять метод комплексной

полировки, предложенный стахановцем фабрики „Красный Партизан“ т. Громовым. Особенность этого метода заключается в том, что на специальном приспособлении полируются одновременно крышки корпуса, гриф и сетки (рис. 96). Раньше же сетки полировались отдельно от корпуса и при сборке инструмента приходилось нередко приправлять их к крышке, что портило полировку на них и вызывало брак. При комплексной же полировке пристрожка сеток производится еще в белом виде и корпус поступает на окончательную полировку со всеми деталями в полном комплекте.

Полировка гармоники производится обычно вручную. Эта операция состоит в нанесении на поверхность деталей корпуса трех грунтов и окончательной полировке их после сборки всех деталей инструмента.

Для первой грунтовки употребляют нигрозин (просеянный), который растирается по поверхности тампоном (вата, завязанная в марлю или трикотаж), смоченным в шеллачной политуре (8%-й раствор в 90°-м спирте) вместе с нигрозином, пемзой и вазелиновым маслом. Перед первой грунтовкой на поверхности деталей корпуса замазываются специальной замазкой все повреждения, которые образуются при изготовлении деталей и при их сборке. Состав замазки — смесь мела с лаком. Когда замазка подсохнет, поверхность детали шлифуется мелкой стеклянной шкуркой.

Между грунтовками полируемая деталь выдерживается, чтобы грунт устоялся. Вторая грунтовка производится шеллачной политурой: 100 *г* шеллака, 1000 *г* спирта ректификата и 8 *г* канифоли. Такая политура может применяться также и для первой грунтовки.

Для третьей грунтовки применяется черная политура № 14 или светлая № 12.

Для покрытия внутренних деталей гармоник применяется резонансовый лак, приготовляемый из 500 *г* шеллака и 1000 *г* спирта ректификата.

Узкие места гармоники, которые неудобно полировать, покрываются черным спиртовым лаком.

3. Вставка углов в крышки корпуса

Вставка углов в крышки корпуса производится на различных предприятиях по-разному.

На мелких предприятиях углы корпуса оковываются после склейки корпуса в белом виде, до зачистки.

На крупных предприятиях корпусные углы устанавливаются после окончательной полировки. В таких случаях углы заготовляются отдельно из листового железа, затем никелируются.

Вставка готовых углов производится или с помощью молотка или на специальном прессе, применяемом на фабрике „Красный Партизан“ (рис. 97).

Применение пресса ускоряет процесс и, что особенно важно, позволяет избежать образования вмятин, которые получаются при вставке углов вручную молотком.

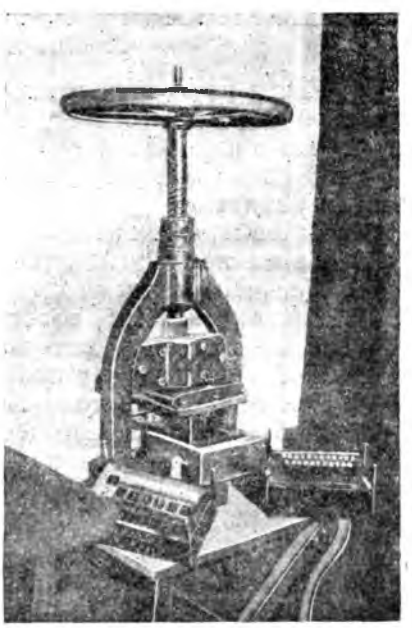


Рис. 97. Пресс для вставки углов в корпус гармоники

И. Установка резонаторов

Резонаторы с планками, настроенными окончательно на станке или в рабочем корпусе, устанавливаются на деках правой и левой крышек. Резонаторы вставляются с одного конца упорным бруском в фальц верхних резонаторных брусков, с другого зажимаются болтами к нижним резонаторным брускам.

Розетки резонаторов должны плотно прилегать к декам; качание резонаторов после их укрепления не допускается; неплотное прилегание резонаторов к декам может привести к утечке воздуха в местах соединения.

К. Окончательная сборка и отделка

Перед соединением крышек с меховыми рамками их борты оклеиваются узкими полосками мягкой пухлявой лайки. Это обеспечивает плотное соединение корпуса с меховыми рамками и воздухонепроницаемость.

Скрепление крышек с меховой рамкой производится железными шурупами с плоской головкой, размером в 4×60 *мм*, проходящим через подгрифные бруски.

Перед установкой сеток на место они оклеиваются с обратной стороны цветной марлей; с наружной стороны к сеткам правой крышки привертываются личинки и держатели (болтики). Гвозди, которыми крепятся к сетке личинки, должны быть с обратной стороны тщательно загнуты и скрыты. Марля должна быть равномерно наклеена на сетку и хорошо натянута.

К инструменту крепится также комплект кожаных ремней (басовый и плечевой). Крепление ремней производится железными шурупами с шайбой. Плечевой ремень должен иметь пряжку и блочки в застежках.

Кроме ремней к гармонике крепятся кожаные застежки мехов.

Собранная гармоника протирается тряпкой по всей поверхности для достижения блеска.

Л. Вопросы для самопроверки

1. Какая настройка гармоник называется настройкой в „чистом строе“, в „темперированном строе“, в „пифагоровом строе“?
2. Что такое биения?
3. Сколько биений в секунду допускается при настройке темперированными квинтами?
4. Каков порядок настройки инструментов темперированными квинтами?
5. Каков порядок настройки двухрядных гармоник?
6. Для чего голоса оклеиваются с обратной стороны лайкой?
7. Как оклеиваются голоса лайкой?
8. Как должны крепиться планки к резонаторам?
9. Какие существуют способы оковки корпусных углов?
10. Как прикрепляются резонаторы к корпусу?
11. Какой метод применяется при окончательной полировке корпуса?
12. Каков порядок окончательной сборки инструмента?

ГЛАВА VI

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Контроль за качеством деталей в производстве лежит на начальнике цеха и мастере. В каждом цехе (отделении) могут быть специальные контролеры и браковщики, подчиненные начальнику цеха. Продукция

и полуфабрикаты принимаются от предыдущего цеха бракером каждого последующего цеха.

После приемки за качество должен отвечать тот цех (или отделение), который принял продукцию, с отнесением за счет этого цеха всех расходов по пропущенному браку.

Готовую продукцию принимает бракер, подчиненный непосредственно директору и техническому директору предприятия.

Бракер, принявший готовую продукцию от сборочного отделения, ставит свою подпись в паспорте инструмента или в специальном акте приемки и отвечает за качество выпускаемой продукции. Кроме бракера каждый готовый инструмент должен просмотреть также еще контролер-музыкант, который устанавливает качество инструмента со стороны его звучания. Брак должен учитываться техническим отделом предприятия по каждому отделению (цеху).

Приемка сырья и материалов производится специальным бракером. При приемке сырья и материалов необходимо составлять акты с указанием качества поступивших в производство материалов.

А. Виды брака в производстве гармоник

В каждом производстве брак различается по причинам его возникновения. Брак может возникнуть: по вине материала, по вине рабочего и по вине администрации. Кроме того все виды брака делятся на исправимые и неисправимые.

Вследствие применения на некоторых предприятиях кустарных методов обработки, при которых значительное количество деталей гармоник подгоняется вручную, процент неисправимого брака бывает обычно незначительным.

Неисправимый брак чаще случается при механической заготовке и обработке деревянных деталей из-за неправильной установки ножей и пил на станках, при сверловке, сборке, а также при использовании в производстве недостаточно просушенного материала, результатами чего является коробление деталей.

Ниже приводятся наиболее характерные виды брака и дефекты отдельных деталей гармоник и инструмента в целом, с указанием их, причин.

Дефекты корпуса

Косой корпус. Причиной этого дефекта в большинстве случаев является неаккуратная сборка стенок (неплотная шиповка) и коробление стенок в результате недостаточной просушки лесоматериалов.

Брак этот трудноисправим или вовсе неисправим.

Неплотное соединение корпусных крышек с меховыми рамками, из-за чего образуются провесы в соединениях и возникает утечка воздуха.

Причины. Искривление крышек или меховых рамок, неаккуратная оклейка бортов замшей или отклейка последней, слабое скрепление крышек с рамками винтами или крючками, плохая прифуговка.

Брак исправим.

Пятна и проседание полировки. Причины. Недостаточная выдержка материала, плохое качество политуры, небрежная работа при шлифовке полировке и сборке.

Брак—исправим.

Западание сеток (сетки не вынимаются). Причины. Недостаточная просушка материала, вызывающая коробление сеток, небрежная вставка

корпусных углов, отклонение в размеарх от чертежа, небрежная прифасовка.

Брак—исправим.

Выпадение сеток. Причины. Усыхание сеток вследствие плохой просушки материала, отклонения от размеров по чертежу, неправильная пристрожка.

Коробление, трещины и чижи в деках. Причины. Сырая фанера-переклейка, небрежная работа, некондиционный материал.

Брак—исправим. Необходимо перестрогать деки или их спрессовать.

Выпадание корпусных углов, вмятины на углах. Причины. Небрежная вставка или крепление углов. Неправильная запиловка углов на фрезерном станке.

Дефекты грифа и клавиатуры

Западание клавишей. Причины. Разбухание или коробление древесины, небрежная сборка и регулировка клавиатуры, поломка или смещение с места клавиатурной пружинки, попадание в клавиатуру посторонних предметов, коррозия клавиатурной оси, неравномерные зазоры в грифе с боков и, особенно, в верхней части клавишей.

Брак—исправим.

Качание клавишей. Причины. Усушка клавишей, небрежная сборка клавиатуры, неправильная распиловка щита на клавиши, разная ширина пропилов между клавишами (разные шпацы).

Качание голосовых клапанов. Причины. Небрежная сборка клавиатуры, неаккуратное соединение проводов с клавишами.

Неравномерное положение клавишей на грифе и пуговиц на клавишах. Причины. Небрежная сборка клавиатуры.

Тугой ход клавиатуры. Причины. Недостаточная регулировка клавиатуры или разбухание древесины, применение слишком коротких пружинок или пружинок, заготовленных из толстой проволоки.

Сильный стук клавиатуры. Причины. Недоброкачественная подклейка лайки под клапаны и сукна под пуговицы, недостаточная регулировка упругости пружин клавиатуры.

Неплотное прилегание клапанов к деке, вызывающее подыгрывание инструмента и утечку воздуха. Причины. Отклейка подкладки на клапанах, западание клавишей, небрежная сборка клавиатуры, коробление деревянных деталей.

Дефекты резонаторов

Утечка воздуха в резонаторах. Причины. Неплотная вклейка стенок в резонаторах, из-за чего образуются просветы, применение при оклейке неравномерной по толщине замши.

Качание резонаторов. Причины. Ослабление креплений, коробление деревянных деталей.

Дефекты меха

Утечка воздуха в местах крепления углов. Причины. Недоброкачественная лайка (пористая), отклейка в местах соединений, излом картона.

Неровная поверхность меха. Причины. Неравномерная глубина борин, неправильная посадка углов, небрежное изготовление меха.

Тяжелый ход меха. Причины. Неправильная прессовка картона, небрежная оклейка, применение толстого слоя клея и плотного картона при изготовлении меха.

Выпадение меховых углов. Причины. Углы неплотно зажаты, применение углов без задержек.

Прогибание картона при игре. Причины. Применение для меха тонкого картона.

Дефекты механики

Западание кнопок. Причины. Усушка и коробление деревянных деталей, небрежная сцепка проводов, разные диаметры отверстий и кнопок.

Смещение стояков и их сцепление друг с другом. Причины. Неправильная сборка.

Дефекты планок

Деформация планок. Причины. Применение планок из несоответствующего материала.

Цепляние язычков за проемы в планках. Причины. Деформации планок, попадания в язычки пылинок, плохая вводка и наклепка.

Качание язычков. Причины. Слабая приклепка.

Ржавчина на язычках. Причины. Неаккуратное обращение с язычками при их обработке (потные руки), применение соленой лайки.

Отклонение лайки. Причины. Применение лайки низкого качества, лайка непроутюжена.

Дефекты в звучании инструмента

Инструмент расстроен. Причины. Ржавчина на язычках, отпадание лайки, небрежная настройка, деформация планок.

Слабый ответ инструмента при игре. Причины. Большая утечка воздуха в результате плохой вводки и наклепки планок и неплотного крепления деталей.

Настройка инструмента не по камертону.

Б. Приемка готовых гармоник

Приемка готового инструмента должна производиться бракером, хорошо знающим процесс производства гармоник, их конструкцию и музыкальные особенности. При приемке необходимо проверять качество обработки инструмента и качество его звучания. Качество звучания должен проверять контролер-музыкант. Требования, которые предъявляются к готовому инструменту, и метод приемки готовых инструментов заключаются в следующем:

Инструмент должен быть настроен по установленному стандартом эталону настройки, дающему *440* колебаний в секунду для „ля" 1-й октавы.

Инструмент должен быть чисто настроен по звукоряду, принятому для венской гармоники 23×12.

Инструмент должен иметь ровный ответ по всей клавиатуре, уравновешенное звучание мелодии и аккомпанемента, достаточную силу звука, приятный тембр.

Примечание. Настройка и звучание инструмента проверяются на-слух, путем проигрывания и сравнения с контрольным инструментом.

Настройку инструмента следует проверять вторично по истечении нескольких дней после первой проверки, так как после первой проверки, в строе инструмента возможны отклонения.

Механика и клавиатура не должны при игре издавать сильного стука; они должны легко действовать при нажиме пальцев на клавиши и кнопки.

Действие клавиатуры и механики проверяется последовательными ударами по клавишам и кнопкам пальцами правой и левой рук и при игре на инструменте.

Необходимо проверить, как инструмент держит воздух. Для этого нужно расстегнуть застежки меха и, не нажимая клавишей и кнопок, растягивать. Если мех расходится сам, или легко поддается при растягивании руками, — необходимо выявить причину утечки воздуха и устранить ее.

Клавиши и пуговицы на грифе и кнопки на левой крышке должны лежать в одной плоскости. Пуговицы должны быть подобраны одинакового размера и одного цвета.

Полированные наружные поверхности инструмента должны иметь глянец по дереву без царапин, пятен, подтеков, трещин и других дефектов.

Нужно проверить действие меха, для чего нажать воздушный клапан и определить руками легкость хода меха.

Следует проверить надежность креплення ремней (плечевых и басовых) и застежек.

Необходимо установить, не имеется ли на металлических деталях инструмента ржавчины.

В местах склейки внутри инструмента не должно быть подтеков клея.

Далее необходимо проверить:

Симметричность посадки меховых и корпусных углов, глубину борин меха, правильность корпуса; плотность прилегания лайки к язычкам; прочность соединения деталей инструмента; соответствие материалов, пошедших на изготовление деталей гармоники техническим условиям на них.

Не получилось ли в деревянных деталях в процессе сборки инструмента трещин в результате сверловки отверстий под винты, коробления и усыхания.

В. Вопросы для самопроверки

1. Какие виды брака продукции существуют и по чьей вине они могут возникнуть?
2. Кто отвечает за пропущенную бракованную деталь?
3. Какие дефекты могут образоваться в корпусе, грифе, резонаторах, если поставленная древесина недостаточно высушена?
4. По каким причинам гармоника может плохо держать воздух?
5. Отчего получается тяжелый ход меха?
6. Отчего происходит цепляние язычков за проемы планок?
7. Отчего расстраиваются язычки?
8. Какие требования предъявляются к качеству изготовленной гармоники?

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Часть первая. Общие сведения о производстве гармоник

ВВЕДЕНИЕ 5

ГЛАВА I. Основные типы гармоник советского производства

А. Двухрядные гармоники 7
Венская двухрядная гармоника . . . . . —
Двухрядная гармоника „хромка" 9
Б. Национальные гармоники 10
В. Хроматические гармоники 12
Баян . . . . . —
Полубаян 13
Портативный баян . . . . . —
Оркестровые баяны . . . . . —
Рояльные аккордеоны 14
Г. Детские гармоники . . . . . —
Д. Вопросы для самопроверки 15

ГЛАВА II. Музыкальный минимум

А. Нотная запись 16
Б. Понятие о регистрах и октавах 17
В. Понятие об интервалах 19
Г. Знаки повышения и понижения звуков 20
Д. Гаммы . . . . . —
Е. Аккорды 22
Ж. Тембр 23
З. Музыкальная характеристика гармоник 24
И. Вопросы для самопроверки 28

ГЛАВА III. Конструкция гармоники

А. Основные детали гармоники . . . . . —
Язычки 29
Планки 32
Механика 35
Входные камеры (резонаторы) 37
Деки . . . . . —
Б. Вопросы для самопроверки 38

Часть вторая. Производство гармоник

ГЛАВА I. Главнейшие материалы для производства гармоник

А. Древесина 40
Б. Металлы . . . . . —
Материал для планок . . . . . —
Материал для язычков 43
В. Лайка 44
Г. Вопросы для самопроверки 45

ГЛАВА II. Обработка дерева

А. Корпус гармоники 46
Б. Стенки крышек корпуса 49
В. Деки . . . . . —
Г. Обкладки дек 50

Стр.

Д. Подгрифные и резонаторные бруски . . . . . —
Е. Внутренние уголки левой крышки корпуса 51
Ж. Обкладки резонаторов . . . . . —
З. Ложа горизонтальных валиков механики . . . . . —
И. Боковые держатели гребенки и проводов механики 52
К. Сборка крышек корпуса . . . . . —
Л. Рамки для мехов 53
М. Сетки корпуса 54
Н. Резонаторы 55
О. Розетки резонаторов 56
П. Конус и средние стенки 57
Р. Верхние накладки резонаторов . . . . . —
С. Клецы резонаторов 58
Т. Стенки воздушных камер . . . . . —
У. Упорные бруски резонаторов . . . . . —
Ф. Сборка резонаторов . . . . . —
Х. Гриф 59
Ц. Клавиши 61
Ч. Голосовые клапаны 62
Ш. Сборка клавиатуры . . . . . —
Щ. Вопросы для самопроверки 63

ГЛАВА III. Обработка картона

А. Гофрировка картона 64
Б. Склейка и оклейка картона 65
В. Вопросы для самопроверки 66

ГЛАВА IV. Обработка металла

А. Детали правой клавиатуры 67
Б. Басовая механика 68
В. Сборка механики 71
Г. Планки и язычки 74
Нарезка планок . . . . . —
Штамповка в планках проемов . . . . . —
Выправка планок . . . . . —
Опиловка планок . . . . . —
Прочистка проемов в планках 75
Заготовка язычков . . . . . —
Вводка язычков . . . . . —
Опиловка язычков . . . . . —
Прокуска отверстий в язычке 76
Приклепка язычков . . . . . —
Выправка язычков 77
Стахановский метод обработки планок и язычков . . . . . —
Д. Вопросы для самопроверки 81

ГЛАВА V. Настройка и сборка

А. Настройка чистыми интервалами 82
Б. Темперированный строй 85
В. Подстройка планок 89
Г. Оклейка планок лайкой 90
Д. Сборка резонаторов 91
Е. Окончательная настройка планок . . . . . —
Ж. Окончательная полировка корпуса 92
З. Вставка углов в крышки корпуса 93
И. Установка резонаторов 94
К. Окончательная сборка и отделка . . . . . —
Л. Вопросы для самопроверки . . . . . —

ГЛАВА VI. Технический контроль

А. Виды брака при производстве гармоник 95
Б. Приемка готовых гармоник . . . . . —
В. Вопросы для самопроверки 98