

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РСФСР

Центральный научно-методический кабинет
по учебным заведениям культуры
и искусства

Н. ВЫБОРГСКИЙ

**РЕМОНТ
И НАСТРОЙКА
ФОРТЕПИАНО**

ИБ № 2987

НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ВЫБОРГСКИЙ

**РЕМОНТ
И НАСТРОЙКА
ФОРТЕПИАНО**

Редактор *Н. Беспалова*
Художник *Р. Вейлерт*
Худож. редактор *А. Головкина*
Техн. редактор *Г. Фокина*
Корректор *Г. Мартемьянова*

Подписано в набор 07.04.80
Подписано в печать 29.12.81
Формат бумаги 60×90^{1/16}
Бумага типографская № 1
Гарнитура литературная. Печать высокая.
Объем печ. л. (включая иллюстрации) 8,5.
Усл. п. л. 8,5. Уч.-изд. л. (включая
иллюстрации) 9,57. Тираж 25 000 экз.
Изд. № 11582 Зак. № 2114 Цена 50 к.
Издательство «Музыка», Москва, Неглинная, 14
Московская типография № 6
Союзполиграфпрома при Государственном
комитете СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МУЗЫКА»
Москва 1982

Выборгский Н. И.
В 93 Ремонт и настройка фортепиано. — 2-е изд. — М.: Музыка, 1982. — 135 с., илл.

Книга содержит теоретические и практические сведения по устройству пианино и роялей, знакомит с основными неисправностями, возникающими в клавишном и педальном механизмах инструмента, рекомендует наиболее простые способы их устранения. Знакомит с практическими приемами настройки.

Предназначается для музыкантов-профессионалов и учащихся фортепианных отделений музыкальных училищ.

В 4905000000—094 563—82
026(01)—82

782

© Куйбышевское книжное издательство, 1977 г.

Предисловие

Музыка прочно вошла в быт советского человека как одна из составных частей его общего культурного развития. Рост музыкального образования, открытие большого количества детских музыкальных школ и профессиональных музыкальных учебных заведений потребовали намного увеличить выпуск музыкальных инструментов и прежде всего роялей и пианино. При этом пианино, являясь основным музыкальным инструментом, помогающим приобщить наших детей к музыке, получило наибольшее распространение.

Фортепиано, имея сложную конструкцию, требует постоянного наблюдения и ухода. К сожалению, профессиональных мастеров-настройщиков явно недостаточно. Часто за ремонт и настройку фортепиано берутся случайные люди, не имеющие должного понятия об устройстве инструмента. Незнание ими правил регулировки механизма, применение неверных, непрофессиональных приемов для устранения неисправностей, неумение правильно произвести настройку нередко приводит к ухудшению игровых и звуковых качеств инструмента.

Пианисты и преподаватели музыки, как правило, не проявляют должного интереса к уходу за фортепиано, оставаясь в положении потребителя. Часто в ожидании настройщика музыкант оказывается в беспомощном положении. Незначительная поломка, ведущая к отсутствию звука при ударе по клавише, либо заметное опускание струны уже не позволяют нормально работать на инструменте. Вместе с тем пианист, преподаватель, обладающий запасом некоторых знаний и навыков, без особого труда может самостоятельно устранить эти неполадки, что сразу позволит снова пользоваться инструментом. Необходимый минимум практических сведений, способных помочь пианисту поддерживать свой инструмент в рабочем состоянии, и содержится в настоящем пособии.

Предлагаемое пособие предназначено для занятий с учащимися фортепианных отделений музыкальных училищ. Материалы, вошедшие в него, отобраны и систематизированы на основе опыта ведения практических занятий с учащимися Куйбышевского музыкального училища в соответствии с учебным планом Министерства культуры РСФСР.

В пособии главное внимание уделяется изучению пианино, так как оно является основным рабочим инструментом в музыкальных школах, особенно находящихся в сельской местности, куда направляется большинство молодых специалистов, оканчивающих музыкальные училища. Пианино — и основной домашний инструмент. Рояль же главным образом используется для концертной деятельности либо в фортепианных классах профессиональных учебных заведений.

и всегда находится под наблюдением мастера-настройщика. К тому же большинство положений в устройстве и действии рояля, его настройка в принципе одинаковы с пианино. Там, где есть различия, делаются соответствующие пояснения.

Наибольшее количество неисправностей, мешающих при игре на инструменте, приходится на долю клавишного и педального механизмов. В большинстве случаев это мелкие дефекты, сравнительно легко устранимые после получения основных навыков. Поэтому весь учебный материал строится главным образом на изучении клавишного и педального механизмов.

Из неисправностей, возникающих в других частях инструмента, рассматриваются только те, которые можно ликвидировать своими силами, в домашних условиях. При нарушениях, возникающих в резонансной деке, опорных конструкциях и корпусе, а также при износе либо поломке узлов и деталей клавиатуры и механики необходимо обратиться за помощью в мастерскую по ремонту фортепиано.

Описание рабочих операций, приемов по устранению неисправностей дается в пособии предельно подробно, с учетом того, что подавляющее большинство учащихся не имеют практических навыков в обращении с рабочим инструментом. То же относится и к настройке. Контрольные вопросы в конце глав помогут сконцентрировать внимание на главном. Усвоение всего материала пособия требует систематического подкрепления в практических занятиях с музыкальным инструментом.

Существующая немецкая техническая терминология для названия частей и деталей фортепиано в целях лучшего запоминания заменена русскими наименованиями. Однако для того, чтобы музыканты могли говорить на одном языке с практиками-настройщиками, общепринятые технические названия указаны в скобках.

Привить будущим пианистам и преподавателям музыки интерес к вопросам, связанным с устройством и эксплуатацией фортепиано, научить уходу за инструментом, поддержанию его в рабочем состоянии — вот основная цель занятий по ремонту и настройке фортепиано с учащимися фортепианных отделений.

Нетрудно определить и чисто практические задачи предмета. Их можно свести к следующему:

1. Усвоение приемов разборки и сборки фортепиано и его клавишного и педального механизмов. Умение почистить от пыли и загрязнений.
2. Приобретение необходимых навыков в отыскании и устранении основных неисправностей в клавишном механизме.
3. Обучение правильной регулировке клавишного и педального механизмов и устранение побочных призывков в них.
4. Освоение правил настройки фортепиано и приобретение навыков в работе с настроечным ключом и приспособлениями. Умение заменить оборвавшуюся струну новой.

Можно с полной уверенностью сказать, что практические занятия по ремонту и настройке фортепиано принесут большую пользу будущим пианистам и музыкальным педагогам в их дальнейшей профессиональной деятельности.

Введение

Рояли и пианино называют клавишными музыкальными инструментами. Это верно только отчасти. Для полной их характеристики необходимо обратиться к классификации музыкальных инструментов. В основе своей она исходит из принципа звукообразования и способа извлечения звука.

Инструменты, в которых звук возникает от колебания натянутых струн, образуют группу струнных музыкальных инструментов. Внутри группы они делятся по способу извлечения звука на четыре вида:

- 1) смычковые — струны колеблются от трения волоса смычка (скрипка, виолончель и т. д.);
- 2) щипковые — звук извлекается защипыванием (домра, балалайка, арфа и т. д.);
- 3) ударные — струны приводятся в колебание ударами молоточков, которые музыкант держит в руках (цимбалы);
- 4) ударно-клавишные — струны колеблются от ударов молоточков, приводимых в действие при помощи клавишей.

К этому четвертому виду относятся пианино и рояли. Следовательно, полное их название, определяемое классификацией, — струнные ударно-клавишные музыкальные инструменты.

Рояли и пианино не всегда имели ту форму, которую мы привыкли теперь считать обычной. Путь к ней лежал через множество изменений, экспериментирований и усовершенствований.

Роялю и пианино предшествовали клавикорды и клавиесин. Оба имели горизонтально натянутые струны и клавишный механизм. У клавикордов звук извлекался ударом металлического стержня (*тангента*), укрепленного на заднем конце клавиши. У клавиесина струны возбуждались при нажатии на клавиши полударом-полузашипыванием металлического язычка либо пера.

Однако, играя на этих инструментах, можно было только в незначительной степени изменять силу звука, что лишало исполнение выразительности.

Шел к концу XVII век. Все острее ощущалась неудовлетворенность музыкантов того времени слабостью и невыразительно-

стью звука клавикордов и клавесина. Появилась необходимость создания нового клавишного инструмента, из которого можно было бы извлекать разнообразные по силе и характеру звуки.

В 1709 году в Италии флорентийский мастер Бартоломео Кристофори изобрел клавишный механизм с молоточками (деревянное основание, обтянутое прочной лосиной кожей). Был создан новый музыкальный инструмент, в котором струны стали приводиться в колебание ударами молоточков с помощью клавиш. Каждый молоточек после удара отскакивал от струны, давая ей возможность свободно звучать.

Чтобы не получилось при игре беспорядочного слияния звуков, для каждой струны был предусмотрен глушитель (*демпфер*). При ударе по клавише он отходил от струны, не мешая ей колебаться, а при отпускании прижимался, прекращая звук.

В изобретенном механизме были предусмотрены почти все основные части, получившие впоследствии развитие в современных инструментах.

Меняя силу удара по клавишам, музыкант стал извлекать из инструмента звуки различной громкости — от очень слабых до сильных.

Изобретатель дал название своему инструменту — фортепиано (громко — тихо). Это название, которым мы до сих пор пользуемся, сохранилось для общего обозначения роялей и пианино, а также стало нарицательным в таких понятиях, как фортепианная литература, фортепианное отделение в музыкальных учебных заведениях, партия фортепиано в концерте и т. д.

Благодаря ценному качеству — возможности изменять силу звука — фортепиано к началу XIX века вытеснило остальные виды струнных клавишных инструментов.

К этому времени устанавливаются три формы фортепиано: горизонтальная крыловидная, горизонтальная столообразная и вертикальная пирамидальная.

К концу XIX века горизонтальное крыловидное фортепиано постепенно приняло форму современного рояля, а вертикальное — пианино. Столообразное фортепиано не получило дальнейшего развития.

На протяжении двух столетий фортепиано конструктивно совершенствовалось: увеличивались прочность, выносливость и чувствительность механизма, его игровые свойства, улучшалось качество звука, в известной мере стандартизировались механизм и другие узлы конструкции.

Всеми этому в большой степени способствовали технические и художественные требования пианистов и композиторов — прежде всего Ф. Шопена и особенно Ф. Листа.

Из бесчисленного множества изобретений и усовершенствований необходимо упомянуть четыре наиболее существенных.

1. 1821 год. Француз Эрар улучшил клавишный механизм, введя в него дополнительный рычаг с пружинами. Это позволило осуществлять быстрый повторный удар (*репетицию*), избегая при

игре высокого подъема пальцев, что способствовало исполнению более сложных произведений.

2. 1825 год. В инструменты стала вводиться чугунная рама, повысившая его опорную прочность, для натяжения более толстых струн. Увеличение силы натяжения дало возможность достичь полного и мощного звучания инструментов.

3. 1839 год. Кожаная обтяжка молоточков была заменена материалом из специально спрессованного войлока — *фильца* (высококачественный технический войлок различной плотности). Это смягчило тембр звука и значительно увеличило срок службы молоточков.

4. 1855 год. Начали получать распространение инструменты с перекрестным расположением струн. В них струны дискантового регистра натянуты в направлении к заднему левому углу корпуса инструмента, несколько веерообразно, а басовые струны — от левого переднего угла к правому заднему, над дискантовыми.

Такое расположение струн дало возможность рациональней использовать полезную площадь резонансной деки и значительно улучшить звуковые качества инструмента.

Быстро прогрессирующее фортепианное производство к началу XIX века стало приобретать промышленный характер. Развитие капитализма в Европе наряду с существованием полукустарных предприятий создало условия для открытия и становления многих фортепианных фабрик.

В первой половине XIX века ведущее место в фортепианном производстве занимали Англия, Франция и Австрия. В Лондоне, например, работает ряд фабрик, таких, как старейшая Киркмена (основана еще в 1720 г.), Бродвуда (основана в 1732 г.), Колларда (основана в 1798 г.).

Английские фирмы внесли большой вклад в разработку конструктивной механики и в улучшение акустики фортепиано.

Наиболее крупными предприятиями венского фортепианостроения надо считать фабрику Эрбара (основана в 1801 г.) и фабрику Безендорфера (1828 г.), освоивших выпуск первоклассных роялей.

Французское фортепианное производство — одно из старейших в Европе. Большую роль в улучшении конструкции фортепиано сыграла известная фабрика Эрара (основана в 1776 г.). Много полезных усовершенствований сделали на своих предприятиях выдающиеся французские фортепианные мастера Плейель и Папе.

Со второй половины XIX века главными производителями фортепиано становятся Германия и Соединенные Штаты Америки. В Германии первоклассные инструменты выпускают фабрики Ибаха, Шидмайера, Штейнвега и Рениша. Мировую известность получают рояли двух крупных фортепианных предприятий Юлия Блютнера в Лейпциге (1853 г.) и Карла Бехштейна в Берлине (1856 г.). Инструменты этих фирм отличают высокое качество звука и необычайная чувствительность клавиатуры.

В США начинается производство фортепиано только в XIX ве-

ке. Оно сразу же приобретает быстрый и широкий размах. Организуется крупнейшее объединение «Американская фортепианная компания», которая выпускает свыше 30 000 инструментов в год. Однако исключительное значение приобретает созданная в 1853 году фабрика «Стейнвей и сыновья». Основателем ее был выходец из Германии Генрих Штейнвег. Благодаря множеству нововведений и усовершенствований инструментов с маркой «Стейнвей» сразу же получают мировое признание, отличаясь мощным певучим звуком и стабильностью в работе механизма.

В России первую фортепианную фабрику основал в Петербурге в 1810 году Фридрих Дидерихс. Впоследствии предприятием стали руководить его сыновья Роман и Андрей. К концу XIX века их инструменты получили широкое распространение в России. Однако они не отличались хорошим звуком, хотя и делались добротно.

Значительно лучшую продукцию стала выпускать основанная в 1818 году фабрика И. Ф. Шредера. В 1852 году дело перешло к его сыну Карлу Ивановичу, который хорошо знал фортепианное производство и сумел намного повысить качество роялей и пианино.

Третьим заметным представителем русского фортепианоостроения был Яков Беккер, открывший в Петербурге в 1841 году большую фабрику. Будучи отличным мастером, он ввел много усовершенствований в свои инструменты и впервые в России применил механизм с двойной репетицией. Выпускаемые им преимущественно небольшие рояли имели в то время заметный спрос.

Необходимо отметить еще одну петербургскую фабрику, которую основал в 1856 году Ф. М. Мюльбах. В 1878 году его сын значительно расширил и улучшил производство. Выпускаемые фабрикой малые рояли и пианино отличались хорошим звуком и большой выносливостью основных деталей. Это обеспечило фирме всеобщее признание.

Помимо перечисленных в Петербурге работают также и другие, менее значительные фабрики и мастерские. Петербург становится центром фортепианного производства России. В Москве, Киеве, Харькове, Одессе, Ростове-на-Дону, Риге и ряде других городов тоже существует несколько фирм, однако как по количеству выпуска, так и по качеству изготавливаемых инструментов они все значительно уступают петербургским предприятиям.

После победы Октябрьской революции и окончания гражданской войны, несмотря на разруху, молодая Советская Республика уже в 1924 году организовала в Ленинграде на базе национализированных предприятий свою первую фортепианную фабрику «Красный Октябрь».

Через три года, в 1928 году, было освоено производство клавишных механизмов и основное внимание обращено на расширение выпуска пианино. Рояли в то время выпускались еще в небольшом количестве. Постепенно налаживалось производство отечественных материалов и полуфабрикатов. Однако намеченным

мероприятиям по расширению фортепианной промышленности помешала начавшаяся летом 1941 года Отечественная война, которая прервала развитие производства пианино и роялей.

Сразу же после окончания войны был взят курс на восстановление разрушенных предприятий, и уже в 1947 году возобновилось производство пианино. Быстрый рост в стране музыкальной культуры в послевоенный период потребовал ускоренного развития производства клавишных инструментов. К 1958 году открываются фабрики во многих городах РСФСР. Ленинград, Чернигов и Борисов специализируются на производстве клавишных механизмов. В Ленинграде выпускаются также в небольшом количестве рояли. На Таллинской фабрике музыкальных инструментов освоен первоклассный рояль «Эстония», не уступающий по качеству лучшим иностранным маркам. Ему была присуждена Золотая медаль.

В течение длительного периода струнные ударно-клавишные инструменты в результате множества экспериментов и изобретений меняли форму и размеры, а также внешний вид в зависимости от эпохи и господствующего в ней стиля.

В настоящее время установилось два вида инструментов: рояль, имеющий горизонтально расположенные струны, и пианино, где они натянуты вертикально.

В зависимости от размеров рояли подразделяются на четыре типа¹:

- 1) концертный (длина от 2,1 до 3 м)
- 2) салонный (» от 1,6 до 2,1 м)
- 3) кабинетный (» от 1,2 до 1,6 м)
- 4) миньон (» менее 1,2 м)

По высоте корпуса для пианино можно определить два вида:

- 1) полное (высота от 1,2 до 1,6 м)
- 2) уменьшенное, или малогабаритное (высота менее 1,2 м).

Пианино небольших размеров за последнее время получили большое распространение. Они дают экономично площади, хотя и уступают полным инструментам в качестве звука.

Малогабаритные пианино выпускаются сейчас всеми фабриками как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Диапазон рояля и пианино определяет то количество звуков, которое можно извлечь из инструмента, начиная от самого низкого и кончая самым высоким. Рояль большей частью имеет 88 звуков, а пианино — 85.

Границами диапазона являются два звука, один из которых имеет самую низкую частоту колебаний, а другой — самую высокую. Самый низкий звук рояля или пианино — ля субконтроктавы 27,5 герц (герц — 1 колебание в секунду), самый высокий при

¹ Дается условно по Дьяконову. Например, фирма «Бехштейн» обозначала свои модели буквами.

85 клавишах — ля 4-й октавы — 3520 герц, а при 88 — до 5-й — 4186 герц.

Все звуки диапазона делятся на одинаковые группы — октавы. При 85 клавишах их 7, при 88 — $7\frac{1}{4}$. Каждая октава, таким образом, имеет 12 звуков. Они получаются от деления общего числа колебаний, соответствующих октаве, на 12 частей. При этом в ней образуются одинаковые интервалы между двумя соседними звуками. Полученный при таком делении диапазона звукоряд называется музыкальным двенадцатиступенным равномерно-темперированным строем.

Диапазон роялей и пианино можно разделить на 3 регистра — нижний, или басовый (струны от субконтроктавы до малой октавы — 27—28 шт.), средний (от малой до третьей — 30—38 шт.) и верхний (все остальные).

Клавиатура, состоящая из 85 клавиш, имеет в своем числе 50 белых и 35 черных, а при 88 — соответственно 52 и 36.

Контрольные вопросы

1. Каково полное название пианино и роялей? Как его определить с помощью существующей классификации музыкальных инструментов?
2. Какие музыкальные инструменты были предшественниками пианино и роялей? В чем заключался их основной недостаток?
3. Когда, где и кем было изобретено фортепиано? Чем оно отличалось от клавикордов и клавесина?
4. Какие изменения претерпело фортепиано к XIX веку?
5. Какие основные усовершенствования были введены в конструкцию фортепиано в первой половине XIX века? Дайте их краткую характеристику.
6. Как происходило становление фортепианной промышленности на Западе, когда и в каких странах? Назовите фирмы, способствовавшие усовершенствованию роялей и пианино.
7. Как развивалось фортепианное производство в дореволюционной России? Назовите представителей русского фортепианостроения.
8. Когда началось производство пианино и роялей в Советском Союзе? Каковы пути его дальнейшего развития?
9. Как подразделяются рояли и пианино в зависимости от размеров?
10. Что такое диапазон рояля и пианино? Каковы его объем и границы? На какие группы делится диапазон?
11. Что такое музыкальный двенадцатиступенный равномерно-темперированный строй?

Раздел первый

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ФОРТЕПИАНО

ГЛАВА I

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПИАНИНО И РОЯЛЕЙ

Как пианино, так и рояли в своих современных конструкциях состоят из пяти основных частей: 1) струнной одежды; 2) резонансной деки; 3) опорных конструкций; 4) клавишного и pedalного механизмов; 5) корпуса.

Струнная одежда — это набор струн различной длины и толщины, жестко натянутых на опорах. Каждой клавише соответствует группа струн, называемая хором.

Хор может состоять из одной, двух или трех струн, а иногда и больше. Все струны хора обязательно колеблются с одинаковой частотой. Каждый хор в зависимости от длины и силы натяжения струны звучит с той или иной высотой тона. Назначение струнной одежды заключается в том, чтобы давать колебания определенной частоты, соответствующие данному строю инструмента.

Материалом для струн служит специальная стальная проволока высокой прочности диаметром от 0,775 до 1,6 мм (граница между соседними размерами — 0,025 мм). Она должна быть круглой в сечении и иметь полированную поверхность. Натяжение струны в современных инструментах может достигать 180 кг/мм². Струнная проволока, несмотря на большую упругость, должна иметь некоторую пластичность, необходимую для изготовления петли, закрепляющей струну на штифте. Чтобы удовлетворить этому требованию, проволока не должна ломаться при обертывании вокруг собственного диаметра.

Необходимость извлечения в басовом регистре звуков с низкой частотой колебаний требует значительного увеличения толщины струн. Если это сделать просто за счет большего диаметра стальной проволоки, то каждая такая струна станет чрезмерно жесткой и не сможет в достаточной мере быть приведена в колебание ударом молоточка. Поэтому басовые струны изготавливают из обычных стальных, обвивая их мягкой медной проволокой разного диаметра. При этом для получения более тонких делается одинарная навивка, а самых толстых — двойная. Таким образом, обвитые струны дают толщину, нужную для получения низких звуков, и одновременно обеспечивают достаточную эластичность, необходимую для возбуждения от удара молотка.

Сама по себе струна дает очень слабый звук, так как малая ее поверхность не может привести окружающий воздух в колебание с большими амплитудами. Поэтому в роялях и пианино, как и у большинства струнных инструментов, ставится деревянный усилитель звуков струн, называемый резонансной декой.

Резонансная дека представляет собой большой деревянный

щит, жестко закрепленный (вклеенный) по краям и связанный со струнами через специальные подставки. По конструкции и действию дека напоминает большую мембрану и является множественным резонатором, откликающимся на разные частоты. Колеблясь с той же частотой, что и струны, она приводит в движение значительные массы воздуха, и это мы слышим как звук рояля или пианино, причем на достаточном расстоянии от инструмента. Таким образом, назначение деки заключается в том, чтобы многократно усилить звук струн и придавать ему приятный тембр, характерный для фортепиано.

Деревянный щит для деки склеивается из отдельных дощечек. Их изготавливают из резонансной ели. Ее древесина должна быть узкослойной, прямослойной и с равными годовыми слоями, без сучков и других изъянов¹. Толщина щита — от 8 до 11 мм.

В современных инструментах на щит наклеиваются две подставки для опоры струн: одна для среднего и верхнего регистров, так называемая дискантовая, другая для басового регистра — басовая (*дискантовый штег*, *басовый штег*). Для жесткости опоры их изготавливают большей частью в виде прямоугольных брусков. Для того чтобы струна хорошо закреплялась и лучше раскачивала дека, ей придается излом по плоскости подставки с помощью двух металлических штифтов, вбитых с наклоном в разные стороны.

С обратной стороны деки, перпендикулярно годовым слоям древесины, наклеиваются прямоугольные планки (*рипки*). Их делают тоже из резонансной ели для передачи звуковых волн поперек годовых слоев резонансного щита и для придания щиту большей жесткости. Количество поперечных планок может быть в пределах от 9 до 17 — в зависимости от размеров резонансной деки. В целях повышения упругости и улучшения звуковых качеств деке придается некоторая куполообразность с обращением в сторону струн, общее давление которых на щит может достигать 550 кг и более.

Качество звука пианино и рояля предопределяется конструкцией и качеством изготовления струнной одежды и резонансной деки.

Струны и дека крепятся к опорной конструкции — третьей основной части инструмента. Опорная конструкция представляет собой две рамы, металлическую и деревянную, тщательно подогнанные друг к другу и соединенные между собой с помощью специальных шурупов и болтов.

Деревянная рама (*футор*) состоит из контурной обвязки, скрепленной распорными брусками, и колковой доски (*вирбельбанка*). По всей площади доски в рассверленные отверстия вбиты колки (*вирбеля*). К колкам одним из концов крепятся струны. Другим с помощью петель они надеваются на штифты, вклепанные в металлическую раму. Поворачиванием колков производят натяжение струн и настройку инструмента.

Металлическая рама представляет собой чугунную отливку, состоящую из двух мостиков — дискантового и басового, колкового панциря и распорных ребер. Обладая очень большой прочностью и предельно малой деформацией, рама выдерживает основ-

ную нагрузку натянутых струн (от 14 тонн у малого пианино до 20 и более у концертного рояля) и обеспечивает стабильность строя.

Колковая доска изготавливается большей частью из древесины бука, обладающего хорошим сопротивлением сжатию, и, во избежание появления трещин или короблений, склеивается из нескольких слоев с перекрестным направлением волокон. У наиболее распространенной трехслойной доски колки получают опору на торец первого (внешнего) и третьего слоев. Второй слой колковой доски служит связкой. Каждый слой буковой древесины здесь равен 10 мм.

Колки держатся в доске за счет силы трения при сжатии древесины. Поэтому отверстия для них делаются на 1 мм меньше диаметра колков. В том случае, когда под действием натяжения струн колки хотя бы в незначительной степени проворачиваются — сминают древесину, инструмент быстро расстраивается, и тогда говорят, что он «не держит строй». Причиной этого является либо подбор некачественной или недостаточно высушенной древесины для колковой доски, что приводит к ее быстрой деформации, либо неправильное содержание инструмента: непосредственная близость от отопительных приборов, воздействие солнца, сквозняка, а то и просто нахождение инструмента в жарко натопленной, очень сухой комнате.

В отличие от струнной одежды, резонансная дека целиком крепится к специально подогнанным по ее форме деревянным обкладкам, которые вклеиваются в деревянную раму.

Таким образом, назначение опорных конструкций в основном сводится к жесткому креплению струн и деки. Каждая струна имеет рабочую (звучащую) часть и два конечных отрезка, не участвующих в звукообразовании. Рабочий участок закрепляется подвижно на опорах. Одной из них является литой порожек (*штабик*) на чугунной раме в виде трехгранного ребра, другой — прямоугольная подставка на деке (*штег*). Нерабочими концами струны считаются ее отрезки от порожка на раме до колка и от подставки на деке до рамного штифта. Оба конца заглушаются мягкими подушками и полосками сукна. Прочность крепления струны на опорах осуществляется за счет того, что подставка на деке выступает над рамой (по краям 2—3 мм, в средней части — 4,5 мм) и от рамного порожка идет перелом примерно на 15°. Перегиб делается с помощью металлической планки (*каподастр*), которая опускается при заворачивании специальных шурупов. Это наиболее распространенный способ придания излома струне, идущей от порожка к колку, применяемый в основном в пианино. В роялях для перегиба струн чаще используют так называемые аграфы. Аграф представляет собой металлическую стоечку, свернутую в раму отдельно для каждого хора. Струны пропускаются в нем через отверстия, в которых и получают излом, необходимый для подвижного закрепления.

В современных пианино дискантовые струны обычно крепятся

¹ В современном производстве в большинстве случаев подбор ели для деки делается по акустической константе. Годовые слои теперь могут быть разные.

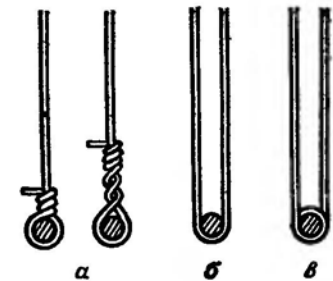


Рис. 1. Способы крепления концов струн к рамным штифтам:
 а — отдельной петлей; б — перекидной петлей
 одинарным оборотом; в — перекидной петлей
 двойным оборотом.

к чугунной раме оборотом вокруг штифта (оборот может быть одинарным и двойным) — то есть перекидной петлей. При этом благодаря большой силе трения в точке соприкосновения со штифтом не происходит нарушения равновесия при переходе в соседний хор.

Каждая басовая струна у всех инструментов обязательно закрепляется с помощью отдельной петли. Петля может быть одинарной и двойной. Этот же способ большей частью находит применение для всей струнной одежды рояля. Способы крепления концов струн к рамному штифту изображены на рис. 1.

Общая схема крепления струны пианино показана на рис. 2. Для рояля она в принципе такая же и лишь в деталях может иметь отличия, определяемые прежде всего горизонтальным положением струн и узлов конструкции.

Четвертой основной частью пианино и роялей являются клавишный и педальный механизмы. Клавишный механизм служит для приведения струн в колебания ударами молоточков, педальный

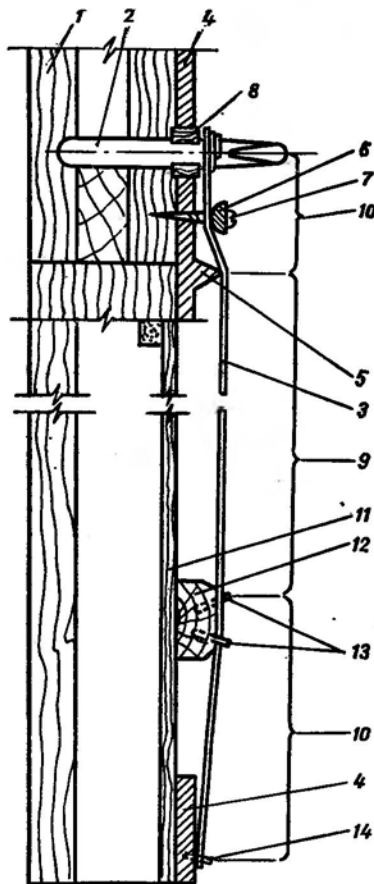


Рис. 2. Общая схема крепления струны:
 1 — колковая доска; 2 — колок; 3 — струна; 4 —
 чугунная рама; 5 — порожек на чугунной раме;
 6 — прижимная планка; 7 — шуруп, опускающий
 планку; 8 — деревянная пробка в чугунной раме;
 9 — рабочая часть струны; 10 — нерабочие участ-
 ки струны; 11 — резонансная дека; 12 — подстав-
 ка на деке; 13 — перегибающие штифты; 14 —
 рамный штифт.

механизм — для увеличения или уменьшения силы и продолжительности звука и изменения тембра. Клавишный механизм представляет собой соединение рычажных узлов, с помощью которых усилия пальцев пианиста передаются через молоточки струнам. Он делится на две основные части: клавиатуру

и механику. Педальный механизм состоит из двух ножных педалей, влияющих на работу отдельных узлов механизмов. Координируя работу ног, пианист изменяет звучание инструмента по своему усмотрению. Левая педаль рояля изменяет тембровую окраску звука. Пианисты пользуются и полупедалью. В этом ее основное отличие от педали пианино.

К работе клавишного механизма предъявляются высокие требования, особенно в концертном рояле. Надо, чтобы механизм обладал хорошей чувствительностью, то есть быстрой передачей удара от клавиши к струне, причем с различной силой. Сопротивление механизма при игре не должно быть чрезмерным, определяемым понятием «тяжелая клавиатура». Игра на таком инструменте быстро утомляет руки. Однако и очень «легкая» клавиатура не является достоинством, так как не способствует укреплению мускулатуры пальцев и не приносит должного удовлетворения музыканту. Кроме того, «легкая» клавиатура слишком податлива, на ней труднее регулировать силу звука в пределах $p - pp - ppp$. Из этого следует, что сопротивление механизма должно иметь определенную меру, которая по-своему характеризует качество пианино или рояля. Сопротивление клавиатуры определяется существующим стандартом, который равен 60—65 г на клавишу при нажатой правой педали. Каждая клавиша при ударе по ней с любой силой не должна создавать ощущения неровности движения или скачка.

Необходимо, чтобы сопротивление узлов механизма по ходу клавиши изменялось предельно ровно.

Одним из требований, предъявляемых к работе механизма, является также его способность четко заглушать те звуки, которые становятся ненужными пианисту по ходу исполнения произведения. Наконец, механизм должен работать бесшумно, не сопровождаясь никакими призвуками. Устройство и работа узлов и деталей механизма будут рассмотрены в дальнейшем.

Корпус пианино или рояля — пятая основная часть — представляет собой деревянный ящик, облицовываемый инструментом. У пианино он состоит из двух стенок, приклеенных к опорной деревянной раме. К стенкам с помощью кронштейнов крепится стол (*штульрама*) для клавиатуры и механики. Высота клавиатуры над полом диктуется высотой колен человека и находится в пределах 710—730 мм. Клавишный механизм закрывается спереди клавиатурным клапаном и верхней филенкой, а сверху крышкой. К клапану привернут пюпитр для нот. Под столом ставится нижняя филенка, которая вместе со стенками опирается на цокольный пол, имеющий ножки с четырьмя металлическими роликами. На цокольном полу посередине располагается педальный механизм.

Корпус рояля состоит из стенок, согнутых по форме опорных конструкций и приклеенных к деревянной раме. Сверху струны и дека закрыты двумя крышками: задней большой и передней малой. Задняя с помощью петель крепится к левой стенке. Передняя

§ 1. Клавиатура

на ленточном шарнире откидывается на заднюю. У рояля, как и у пианино, на специальном столе располагается клавишный механизм, который закрыт спереди клавиатурным клапаном и несколькими брусками.

Рояль устанавливается на полу с помощью трех ножек, имеющих внизу ролики². Спереди, между передними ножками, к корпусу крепят педаль. Сверху, под малой крышкой, располагается выдвигной пюпитр с откидной подставкой.

Корпус пианино и рояля оклеивают фанерой разных пород дерева и затем полируют. Полировка бывает черной либо цветной. Если говорить о назначении корпуса, то прежде всего он служит для установки инструмента на полу и крепления клавишного и педального механизмов, а также для предохранения их от случайных повреждений и проникновения пыли. Ограничивая собой некоторый внутренний объем, корпус может влиять на звукообразование, действуя как резонатор. Это заметно при открывании крышки пианино и особенно рояля.

Наконец, корпус определяет внешний вид инструмента. Красивое оформление деталей корпуса, в соответствии с существующим стилем, с использованием естественного рисунка слоев дерева, полированного под цвет ансамбля мебели, радует глаз и украшает комнату. По-своему хороша отделка поверхности корпуса пианино или рояля в строгий черный цвет с зеркальной полировкой.

Примечание. Рисунки общего устройства пианино и рояля здесь не приводятся. Для большей наглядности лучше изучить расположение основных частей на самих инструментах.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоят рояли и пианино?
2. Что представляет собой каждая основная часть фортепиано и каково ее назначение?
3. Из какого материала изготавливаются струны?
4. Почему в басовом регистре применяются обвитые струны?
5. Из какого материала делается резонансная дека? Из каких частей она состоит?
6. Из каких деталей состоит деревянная рама? Как устроена и работает колковая доска?
7. Что представляет собой металлическая рама?
8. Как осуществляется крепление струн на опорных конструкциях?
9. Какие основные требования предъявляются к работе клавишного механизма?
10. Из каких частей состоит корпус пианино и рояля?
11. Как отделяется поверхность корпуса инструментов?

² Бывают и сдвоенные ножки, тогда их шесть. Вместо роликов в малогабаритных роялях и пианино применяются также металлические пластины. Это предопределяет разные приемы транспортировки инструментов.

Как уже говорилось, клавишный механизм состоит из двух основных частей: клавиатуры и механики.

Клавиатура представляет собой набор клавиш, укрепленных на опорной рамке, называемой клавиатурной, и служит для передачи усилий от ударов пальцев узлам механики. Клавиатурная рамка состоит из трех продольных брусков — переднего, среднего и заднего, скрепленных тремя-четырьмя поперечными. Средний брусок несколько возвышается над остальными, так как на нем при игре качаются клавиши. Они крепятся на круглых штифтах, вбитых в брусок. Для устранения стука при ударах на штифты под клавиатуру надеваются малые шайбы из тонкого сукна, называемые *флейками*. Они также служат для относительного выравнивания клавиш по высоте, а для большей точности под них подкладывают картонные либо бумажные шайбы различной толщины. На задний брусок по его длине наклеивается подушка в виде полоски из толстого сукна (*польстер клавиатурный*); подушку польстера делают также из нескольких слоев тонкого сукна. Она предназначена для смягчения ударов от падения задних концов клавиш и для придания им на бруске одинакового ровного положения.

В передний брусок вбиты овальные штифты, на которые надеваются шайбы из толстого сукна (*друкшайбы*). Они амортизируют удары клавиш о брусок непосредственно в точках приложения усилий пальцев пианиста и устанавливают одинаковую глубину опускания клавиатуры (*друк клавиатурный*). Погружение клавиш является величиной стандартной. Глубина опускания клавиш равна 10 мм. Она тщательно регулируется путем подкладывания разных по толщине картонных или бумажных шайб. Глубина клавиатуры предопределяет для разных конструкций фортепиано остальные величины при регулировке механики и расстояние молотков от струн (*штейнунг*).

Как правило, в средний поперечный брусок рамки ввертывают шуруп, на который опирается надклавиатурная планка (*церлейстик*). Концы ее лежат на боковых клавиатурных брусках. Роль шурупа заключается в том, чтобы не дать планке в случае прогиба вниз лечь на клавиатуру. Вместе с тем сама планка с наклеенной на нее снизу полоской сукна близко прилегает к клавишам, не позволяя им во время игры подниматься вверх. У пианино клавиатурная рамка жестко крепится с помощью шурупов к столу корпуса — шульраме. Механика же, не связанная с клавиатурой, устанавливается на подставках и поэтому свободно вынимается из инструмента и ставится на место¹.

¹ Существуют иные конструкции клавишных механизмов пианино, где механика не отделяется или трудно отделяется от клавиатуры. Отличия других моделей могут быть объяснены преподавателем, ведущим занятия.

У рояля, наоборот, клавиатура и механика жестко соединены между собой. Они вместе выдвигаются из инструмента и задвигаются, при этом клавиатурная рамка относительно свободно скользит по столу.

Материалом для брусков рамки служит ель, однако места, куда вбиваются штифты, делаются из твердой древесины в виде вклеенных планочек. (Рамка может быть сделана и целиком из твердого дерева.)

Клавиши в зависимости от конструкции струнной одежды, предопределяющей расположение деталей механики, могут иметь разную длину и веерообразную конфигурацию по направлению к струнам, с изгибом под определенными углами. Это почти исключает их взаимозаменяемость. При всем том передняя игровая часть клавиатуры у всех инструментов одинакова по форме и имеет стандартные размеры. Каждой ноте соответствует одна клавиша, следовательно, общее количество их определяется размером диапазона рояля или пианино. Вся клавиатура делится на группы — октавы, в каждой из которых 7 белых и 5 черных клавиш. Ширина белых (передняя часть) — 24 мм, черных — 11 мм (по верхней кромке), зазор (*шпатц клавиатуры*) между соседними — 1—1,5 мм. Передняя часть белых клавиш облицовывается слоновой костью или белым целлулоидом. На черные клавиши наклеивают черные брусочки из твердого дерева или пластмассы. Их называют полутонами².

Черные клавиши короче белых, поэтому штифты для них, как круглые, так и овальные, составляют второй ряд и вбиваются за первым, предназначенным для белых. Такое смещение точек опоры необходимо для уменьшения разницы в соотношении плеч рычага белых и черных клавиш. Общий вид клавиатурной рамки без клавиатуры в виде схемы показан на рис. 3.

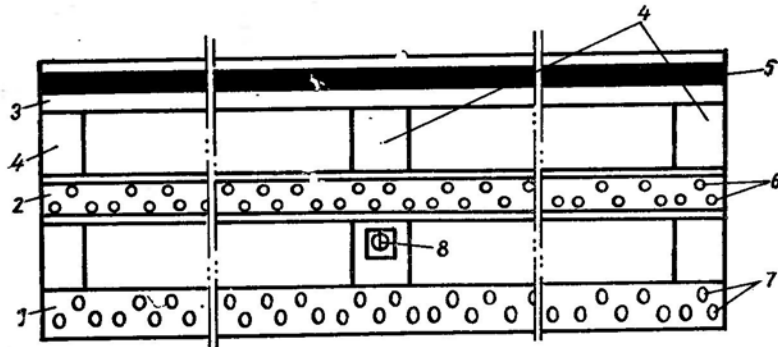


Рис. 3. Общий вид клавиатурной рамки (вид сверху):

1 — передний брусок; 2 — средний брусок; 3 — задний брусок; 4 — поперечные бруски; 5 — планка из толстого сукна; 6 — круглые штифты с флейками; 7 — овальные штифты с шайбами; 8 — шуруп для опоры надклавиатурного бруска.

² Мастера-настройщики, в отличие от музыкантов, под словом «полутон» понимают черную клавишу.

Каждая клавиша представляет собой удлиненный прямоугольный деревянный брусок, изготавливаемый из хвойной древесины. В средней части клавиши сверху делают продолговатое углубление, оканчивающееся внизу доньшком толщиной около 3 мм. В нем сделано отверстие с таким же диаметром, как у круглого штифта, однако с расчетом, чтобы клавиша свободно качалась. Над углублением наклеивают планочку из твердого дерева с прорезью, выклеенной сукном. Планочка называется клавиатурным капсюлем. Он предназначен для того, чтобы направлять движение клавиши перпендикулярно плоскости струн и не допускать заметной боковой качки.

Снизу в передней части клавиши делают прямоугольную прорезь³, которой она опускается на овальный штифт. Для устранения стука стенки прорези выклеивают сукном. Таким образом достигается качание клавиши только в одной плоскости, без поворота на круглом штифте.

Сверху на задний конец клавиши наклеивают подставку из твердого дерева, на которой в современных инструментах крепится так называемый *пилот*. Он представляет собой отрезок проволоки с посаженной наверху деревянной либо пластмассовой цилиндрической головкой, высота которой регулируется поворотом на резьбе. Длина проволоки и головки пилота может быть разной в зависимости от размера пианино, а следовательно, и от высоты установки механики. У малогабаритных пианино и у роялей пилотом является штифт с полукруглой головкой, ввертываемый во вклеенную вставку из твердого дерева. Назначение пилота — передавать усилие от удара по клавише узлам механики. На рис. 4 показано положение клавиши пианино на клавиатурной рамке.

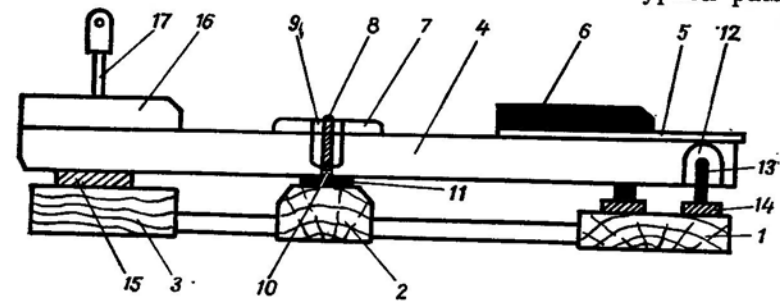


Рис. 4. Клавиша пианино (вид сбоку):

1 — передний брусок клавиатурной рамки; 2 — средний брусок клавиатурной рамки; 3 — задний брусок клавиатурной рамки; 4 — клавиша; 5 — пластина облицовочная белая; 6 — полутон черной клавиши; 7 — капсюль клавиатурный; 8 — круглый штифт; 9 — углубление посередине клавиши; 10 — доньшко; 11 — флейка; 12 — капсюль переднего конца клавиши; 13 — овальный штифт; 14 — шайба суконная; 15 — подушка (сукно толстое); 16 — подставка из твердого дерева; 17 — пилот.

³ В профессиональной практике прорезь снизу в передней части клавиши именуется передним клавиатурным капсюлем, а планочка над круглым штифтом — задним. Таким образом, клавиши имеют два ряда клавиатурных капсюлей, передних и задних.

§ 2. Узлы механики

Механику пианино можно условно разделить на три основных рычажных узла: фигурный, молоточный и узел глушителя⁴. Все они крепятся к опорной балке (*гаммербанк*) — деревянной доске — с помощью специальных шарниров, называемых *капсюлями*. Каждый капсюль представляет собой небольшую деревянную двузубцовую вилочку с просверленными в ней сквозными круглыми отверстиями, которые выклеивают капсюльным сукном⁵. В отверстия впрессовывается отрезок латунной проволоки соответствующего диаметра, покрытый слоем антикоррозийного металла. Полученная таким образом короткая проволочная ось называется *штифтом капсюля*.

Штифт, будучи туго закреплен серединой в основании узла, своими концами легко поворачивается в отверстиях вилки, где суконная выклейка является своеобразным подшипником. Благодаря этому обеспечивается свободное движение узлов перпендикулярно плоскости струн, без бокового качания. В основании вилки сделано круглое отверстие. Через него проходит шуруп⁶, которым капсюль туго привертывается к опорной балке. В зависимости от принадлежности к узлу различают фигурный капсюль, капсюль молоточного узла и капсюль глушителя (*демпфер*). В отличие от фигурного, к зубцам капсюля молоточного узла приклеивается петля из тонкого шнура для соединения с крючком специальной пружинки, а капсюль глушителя имеет дополнительную неподвижную ось с закрепленной на ней пружинкой с рычагом. Крепление капсюльного штифта в основании всех узлов осуществляется так называемым глухим способом. Он заключается в следующем: середина штифта сжимается древесиной основания узла за счет того, что диаметр отверстия, в которое вгоняется штифт, меньше диаметра самого штифта.

Для крепления капсюльных штифтов в основаниях молоточных узлов применяется также другой способ, который называется открытым.

Здесь штифт, заранее подогнанный концами к отверстиям в вилке капсюля, укладывается серединой в полукруглую канавку, продланную поперек вертикального среза на основании узла, и сверху прижимается крепежной пластиночкой с помощью небольшого шурупа. Такой способ крепления штифта значительно облегчает разборку капсюля при ремонте. В принципе капсюли роялей имеют такое же устройство и назначение, но несколько отличаются формой и размером. У рояльных механик с двойной ре-

⁴ Помимо основных узлов, в механике есть ряд вспомогательных деталей. О них будет рассказано в следующем разделе.

⁵ Капсюльное сукно — обычно красное, трехслойное, с очень плотной основой.

⁶ В практике будут встречаться понятия «шуруп» и «винт». Разница между ними заключается в том, что шуруп сам нарезает себе резьбу в материале, в который он заворачивается, а винт закручивается в готовую резьбу.

петицией, где нет основания молоточного узла, ножка молоточка оканчивается вилкой с отверстиями, выклеенными капсюльным сукном. Здесь, наоборот, штифт серединой крепится в капсюле, а концами входит в отверстия вилки. Вид капсюлей механики пианино показан на рис. 5.

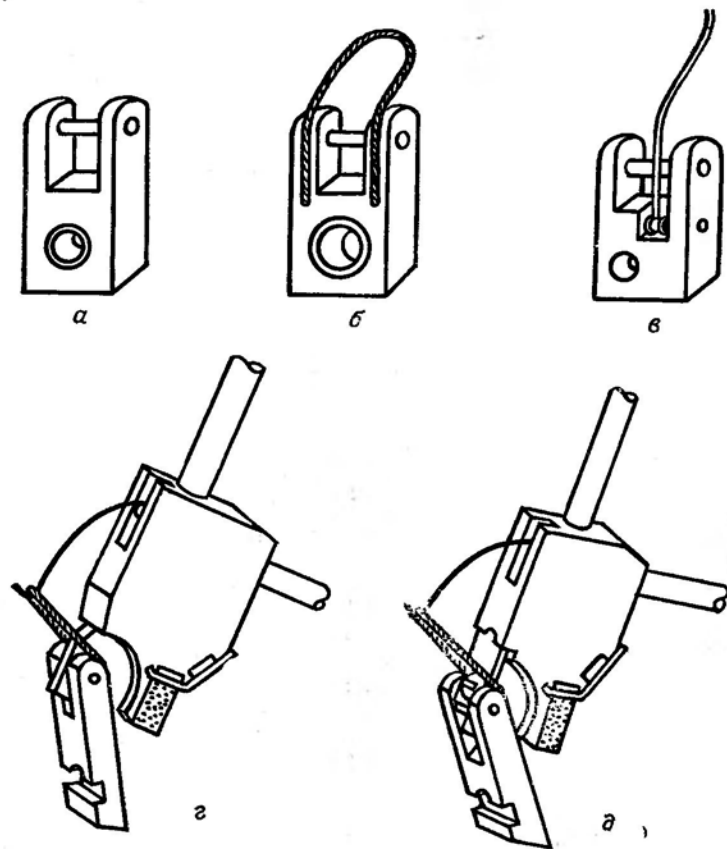


Рис. 5. Капсюли узлов механики пианино:

а — фигурный капсюль; б — капсюль основания молоточного узла; в — капсюль глушителя; г — глухое крепление штифта в основании молоточного узла; д — открытое крепление штифта в основании молоточного узла с помощью прижимной планочки.

Первый узел, фигурный, получая толчок от клавиши, передает его двум другим: молоточному и узлу глушителя. Фигурный узел состоит из прямоугольного удлиненного деревянного основания, имеющего внизу подставку, на которую наклеена полоска толстого плотного фильца. Сюда упирается пилот, толкающий узел при нажатии на клавишу. Посередине основания, сверху в капсюле, на оси, укреплен удлиненный прямоугольный деревянный стержень, называемый толкачом (*шпиллер*). Спереди внизу он имеет

выступ — пятку, под которой в гнезда вставлена небольшая спиральная пружинка. Она удерживает толкач под молоточным узлом. При ударе по клавише толкач посылает молоток к струне, но не прижимает его к ней, так как пятка толкача в последний момент упирается в укрепленный сверху выключатель (*ауслезер*). При этом толкач отводится назад и выскальзывает из-под молоточного узла, одновременно сжимая спиральную пружинку. Молоток, ударив по струне, отскакивает и дает ей свободно звучать. При отпускании клавиши пятка толкача уходит вместе с фигурой вниз и перестает сдерживаться выключателем. В следующий момент под действием распрямляющейся пружинки толкач вновь прижимается к молоточному узлу, давая возможность повторить удар.

Второй функцией фигурного узла является освобождение струны от глушителя на период, пока нажата клавиша. Этой цели служит металлическая ложечка, укрепленная сверху на заднем конце основания за капсюлем фигурного узла. Поворачиваясь

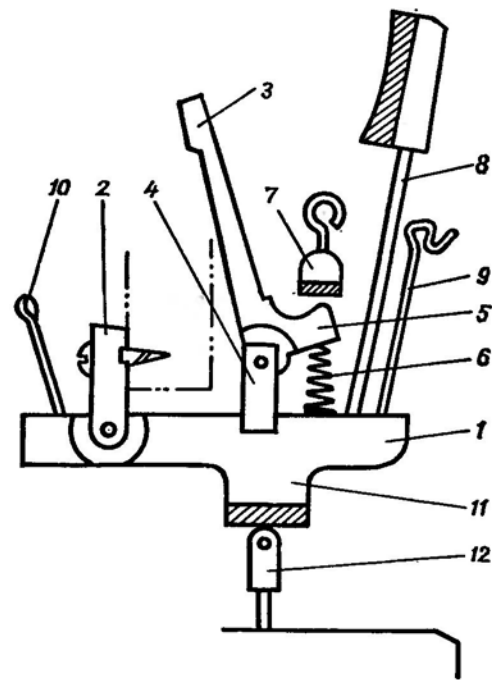


Рис. 6. Фигурный узел механики пианино (вид сбоку):

1 — основание; 2 — капсюль с шурупом; 3 — толкач; 4 — капсюль толкача; 5 — пятка; 6 — спиральная пружинка; 7 — выключатель; 8 — фенгер; 9 — крючок; 10 — металлическая ложечка; 11 — подставка на основании; 12 — пилот. **Примечание.** Выключатель не является деталью узла и введен в рисунок для объяснения работы толкача.

чение будет определено при рассмотрении устройства молоточного узла.

Капсюль фигуры крепится к опорной балке сзади снизу, на специально подготовленной площадке. Для прочности закрепления капсюли всех узлов имеют поперечные прорезы, которыми они при заворачивании шурупа садятся на узкий выступ, идущий вдоль всей площадки. Фигурный узел показан на рис. 6.

Второй, молоточный узел тоже состоит из основания (*шультер*) — прямоугольного деревянного брусочка, имеющего внизу сзади срезы для крепления капсюля. Здесь же спереди сделан прямоугольный вырез для упора толкача (рис. 7).

Для того чтобы толкач свободно выскальзывал из-под узла под действием выключателя и легко возвращался назад, верхняя часть выреза выклеена кусочками сукна и полоской замши. А на его нижнюю вертикальную площадку наклеена подушечка из мягкого фильца. Назначение такой подушечки — смягчить удары толкача от действия спиральной пружинки и, кроме того, установить для него определенную глубину погружения в вырез, необходимую для свободного скольжения.

Спереди сверху в основание вклеена деревянная деталь, состоящая из круглого стерженька и колодочки с полоской замши. Она называется *контрфенгером*. С его помощью отскакивающий от струны молоток ловится фенгером. Приставка «контр» здесь определяет противоположное действие. Снизу к контрфенгеру прикреплен тесьма с кожаным язычком на конце, так называемый *бентик*. Отверстием, проделанным в язычке, бентик цепляется за крючок фигуры, которая, падая при отпускании клавиши, своим весом помогает с помощью бентика молотку отскочить от струны. Этой же цели служат укрепленная сзади на основании молоточного узла небольшая крючкообразная пружинка (соединена с петлей капсюля), а также отталкивающая сила самой струны. Все

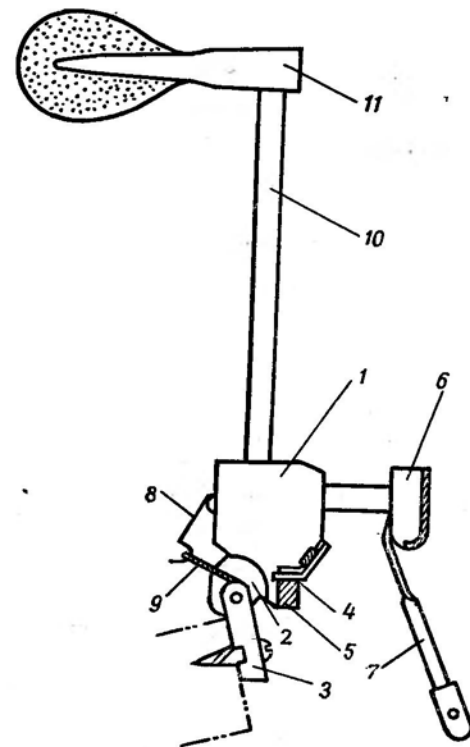


Рис. 7. Молоточный узел (вид сбоку):

1 — основание узла; 2 — срез для крепления капсюля; 3 — капсюль с шурупом; 4 — углубление для толкача (место упора); 5 — подушечка; 6 — контрфенгер; 7 — бентик; 8 — крючкообразная пружинка; 9 — шнур капсюля; 10 — ножка молотка; 11 — молоток.

это необходимо для того, чтобы ускорить возвращение молотка в исходное положение после удара по струне. Чем слабее звук, извлекаемый пианистом при игре, тем меньше отталкивающая сила струны и тем больше вероятность остановки молотка около нее. Такое положение полностью исключается у горизонтально расположенной механики рояля, где молотки отскакивают от струн прежде всего за счет собственного веса.

Сверху в основание молоточного узла вклеена ножка молотка (*гаммерштиль*), представляющая собой круглую палочку. При сильных ударах в ней возникают большие изгибающие напряжения, поэтому здесь используется прочная упругая древесина со слоями, идущими вдоль стержня.

На верхний конец ножки вклеивается сам молоток, состоящий из деревянной заостренной колодочки (*кери*), туго обтянутой плотным фильцем. Во всех инструментах размеры и масса молотков постепенно уменьшаются слева направо, то есть от самых нижних басовых струн к верхним дискантовым. Размеры деревянной колодочки, плотность и толщина подушки из фильца и общая масса молотков подбирались опытным путем и определились в результате многолетней практики.

От молотков наряду со струнной одеждой и резонансной декой во многом зависит качество звука инструментов. Каждая струна тогда дает наилучшее звучание, когда раскачивается молотком соответствующего размера и массы. Капсюли молоточных узлов крепятся на опорной балке к передней плоскости сверху.

Каждый молоток, так же как и клавиша, имеет свой порядковый номер. Отсчет ведется снизу вверх начиная от *ля* субконтроктавы (№ 1) подряд вправо. Часто порядковый номер штампуются у молотка спереди на основании, а у клавиши на подставке для пилота. В случае спутывания при снятии тех или других номера позволяют быстро расставить клавиши либо молотки по своим местам. При отсутствии номеров правильную расстановку клавиш приходится проделывать путем подбора.

Третьим основным узлом является глушитель (*демпфер*). Его основание — узкий прямоугольный деревянный брусочек, несколько изогнутый посередине, располагается вертикально за опорной балкой и с помощью капсюля привертывается шурупом к ее верхней горизонтальной плоскости.

Посередине в основании сделаны вырезы для закрепления глушителя на оси в капсюльной вилке и его поворачивания при работе.

Сверху на проволоке с помощью небольшого винта крепится головка, состоящая из круглого деревянного стерженька и дощечки, на которую наклеивают подушки из фильца различной формы и плотности. Снизу спереди на основание клеится полоска плотного сукна для упора и скольжения при работе металлической ложечки и штанги правой педали.

В вилке капсюля на оси укрепляют пружинку глушителя. Ее изогнутый рычаг выведен вверх и упирается в канавку на конце

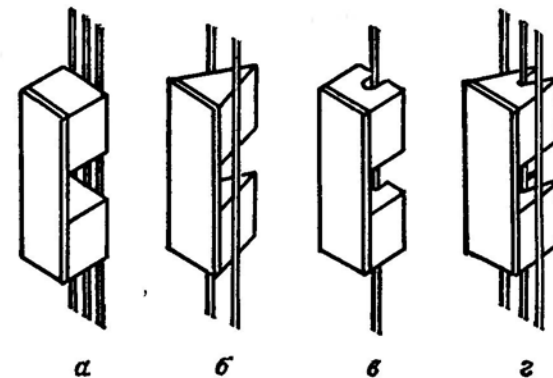


Рис. 8. Формы подушек для головок глушителей: а — мягкие плоские подушки для дискантовых струн; б — клинки для двойных басовых струн; в — подушки с канавками для одинарных басовых струн; з — двойные клинки для длинных трехструнных хор.

основания. При движении рычаг скользит по суконной флейке и плотно прижимает головку к струне.

Принцип работы глушителя заключается в следующем.

При ударе по клавише металлическая ложечка фигуры, поворачиваясь вместе с ней в сторону струн, в определенный момент давит на нижний конец основания глушителя. В то же время головка отходит от струны, освобождая ее для звучания. Пружинка при этом сжимается. Как только пианист отпускает клавишу, ложечка отходит назад и перестает сдерживать глушитель. Распрямляющаяся пружинка вновь прижимает головку к струне, и звук прекращается.

Таким образом, глушитель позволяет играющему извлекать из инструмента звуки разной длительности в пределах периода звучания струны от момента удара молотка до полного ее затухания.

Количество глушителей у пианино и роялей обычно не превышает 68, так как колебания крайних дискантовых струн (примерно 20 хор) затухают настолько быстро, что не требуют специального заглушения. Длина дощечек головок глушителей постепенно уменьшается слева направо, от нижнего регистра к верхнему, в соответствии с изменением размеров струн. Для дискантовых струн на дощечки наклеивают плоские подушки из мягкого фильца (*пушеля*), для двойных басовых — клинки из более жесткого войлока, а для одинарных — прямоугольные подушки с канавкой посередине (*бороздки*) из того же войлока. Обычно подушек наклеивается две, иногда одна, реже три. Там, где необходимо заглушить трехструнные хоры большой длины, делают двойные клинки из твердого фильца. У пианино это большей частью три крайних, самых длинных хора малой октавы.

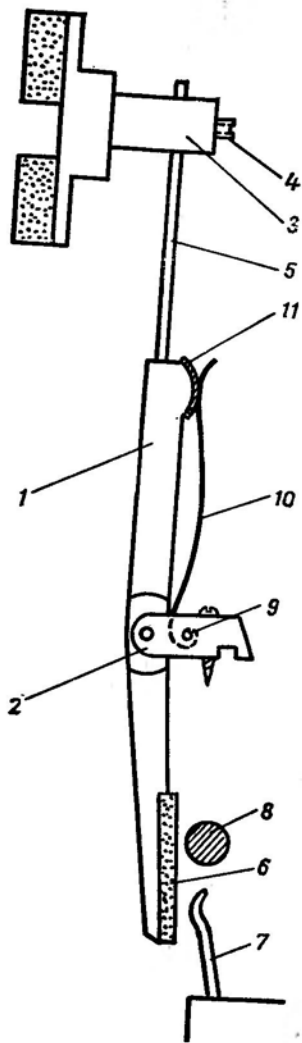


Рис. 9. Узел глушителя (вид сбоку):

1 — основание; 2 — капсюль с шурупом; 3 — головка глушителя; 4 — зажимной винт; 5 — проволока; 6 — полоска сукна; 7 — ложечка; 8 — штага правой педали (поперечный разрез); 9 — ось для крепления пружинки; 10 — пружинка (рычаг); 11 — суконная флейка, место упора рычага пружинки.

У рояля, особенно у концертного, двойных клинков может быть значительно больше, причем как в малой, так и в большой октаве, в зависимости от конструкции струнной одежды. Формы подушек, наклеиваемых на головки глушителей, показаны на рис. 8, а сам глушитель на рис. 9.

§ 3. Вспомогательные детали механики

К вспомогательным деталям прежде всего надо отнести стойки, деревянные или металлические. С их помощью механика крепится в корпусе инструмента. Нижними концами стойки опираются на деревянные подставки (приклеены к столу для клавиатуры) и непосредственно на укрепленные в них винты. Поворотами винтов можно несколько изменять положение стоек, поднимая их или опуская. Наверху в деревянную опорную раму (фурор) ввертываются горизонтально болты. В них стойки упираются верхними концами. У металлических стоек это делается с помощью концевых вилок, а у деревянных к задней кромке привертывают пластинки с круглым отверстием. К болтам стойки прижимаются гайками-розетками⁷.

Таким образом, стойки все время должны находиться в распорном положении, исключая какое-либо смещение механики. Стоек обычно бывает две, иногда три, реже четыре.

Второй вспомогательной деталью механики пианино является молоточный брусок (рулейстик), состоящий из двух планок: неподвижной и подвижной. Первая концами крепится спереди вверху к стойкам, вторая к первой — с помощью вилок-образных капсюлей, в которых она может поворачиваться.

⁷ Могут встретиться другие виды крепления верхних концов стоек, например с помощью вертушек, шпнлек и т. д.

На подвижную планку наклеивают полоску толстого мягкого сукна, представляющую собой подушку (польштер молоточный), на которой покоятся молотки. Слева снизу к подвижной планке прикреплен плоский металлический крючок. При нажатии на левую педаль в него упирается палка. Она поворачивает планку и подводит молотки ближе к струнам. Благодаря этому уменьшается разгон молотков для удара по струнам и пианист может извлекать более слабые звуки.

Третьей вспомогательной деталью является уже упоминавшаяся деревянная опорная балка. Своими концами она крепится сзади к стойкам, примерно посередине. Имея небольшую толщину и ширину по отношению к длине (больше метра), балка может прогибаться, и в первую очередь по причине давления пружин глушителей. Во избежание этого балка посередине связывается либо дополнительными стойками, либо металлическими кронштейнами, скрепляющими ее с молоточным бруском. Но прежде всего прогибу противостоит металлическая шина, привернутая по всей длине к передней плоскости балки.

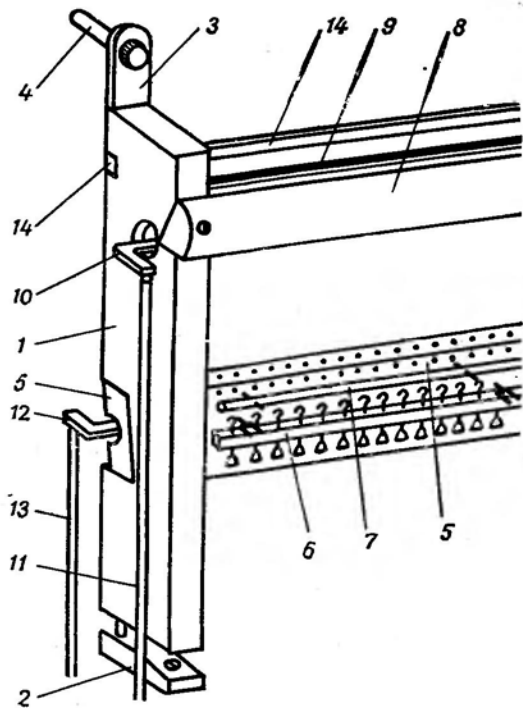
Материалом для опорной балки обычно служит древесина бука, обладающая необходимой вязкостью, чтобы не произошло расколов и трещин от большого количества ввертываемых шурупов.

Помимо основных узлов, к опорной балке крепятся еще три вспомогательные детали.

Одной из них, четвертой по счету, будем считать деревянные планки с выключателями. Они имеют квадратное сечение и крепятся с помощью небольших шурупов к вилкам, ввернутым в опорную балку. Чаще планок бывает три, по числу регистров пианино.

Каждый выключатель представляет собой винт с кольцом наверху. Он закрепляется в планке вертикально и на конце имеет деревянный стержнек с суконной наклейкой. Выключатель располагается над каждым фигурным узлом в планке точно над пятой толкача. Поворотом винта можно менять положение выключателя, поднимая его либо опуская. От этого зависит величина хода молотка к струне до момента освобождения от толкача.

Пятая вспомогательная деталь тоже состоит из трех планочек с наклеенными на них полосками полумягкого фильца (шпилерлейстик). Планочки располагаются в механике над выключателями, параллельно им и несколько ближе к опорной балке. Их назначение — ограничить ход толкача назад после его выскальзывания из-под основания молоточного узла. Такие планочки называются ограничительными. Толкач мог бы, ударяясь о планки выключателей либо о другие детали, создавать стук. Здесь же толкач мягко останавливается полосками фильца. Планочки крепятся к опорной балке с помощью специальных винтов. Они имеют на концах резьбу, идущую в разных направлениях. Поэтому при ввертывании в балку один конец винта, проходя через планку, отодвигает ее дальше от толкача, и наоборот, при вывертывании — приближает к нему. Этим регулируется и устанавливается нужное расстояние для отхода толкача.



Сзади к опорной балке на трех петлях крепя круглый железный прут. Эта шестая вспомогательная деталь называется металлической штангой правой педали. Она располагается в полукруглом желобе под нижними концами основных узлов глушителей и слева загнута выступом-крючком. При нажатии на правую педаль в него упирается палка и поворачивает штангу на петлях в сторону струн. При таком положении штанги все глушители отводятся от них одновременно, увеличивая силу звука и изменяя его тембр.

И наконец, седьмой вспомогательной деталью механики пианино является узкая планка, расположенная между проволокой головок глушителей и ножками молотков (*шущейстик*). Своими концами она крепится к задним крамкам стоек. По всей длине этой планки со стороны проволоки наклеивают полосу фильца.

Рис. 10. Вспомогательные детали механики пианино без основных узлов:

1 — левая стойка; 2 — подставка с опорным винтом; 3 — ушко; 4 — болт с гайкой-розеткой; 5 — опорная балка; 6 — планка с выключателями; 7 — планка-ограничитель хода толкача; 8 — молоточный брус, неподвижная планка; 9 — подвижная планка; 10 — крючок; 11 — палка левой педали; 12 — крючок металлической штанги; 13 — палка правой педали; 14 — планка-ограничитель хода глушителей.

Назначение планки — ограничить движение глушителей от струн, мягко их остановить и не дать удариться об ножки молотков. Таким образом, эта планка является ограничителем хода глушителей. Рис. 10 показывает левую стойку и другие вспомогательные детали механики без основных узлов.

Большинство деревянных деталей механики пианино и рояля в силу конструктивной необходимости имеют небольшие размеры. В то же время эти детали испытывают при игре значительные динамические нагрузки. Поэтому-то почти все они изготавливаются из твердых пород древесины с учетом необходимой прочности и сохранения формы.

В местах, где происходит скольжение или трение деталей друг

о друга, наносится сухая смазка из порошка графита⁸. Металлическими деталями в механизмах являются пружины, отрезки проволоки, шурупы и штифты. Проволока для пилотов, фенгеров, грушителей и крючков из-за необходимости сгибания при регулировке берется обычно мягкая, а для пружин и штифтов во избежание ржавления — латунная. Для прокладок и выклеек, амортизирующих стук и уменьшающих трение, применяются фильц (войлок), сукно и кожа (в основном замша). От качества материалов, используемых для изготовления деталей механизма, во многом зависит его игровые свойства и звук инструмента. В этом смысле первостепенная роль принадлежит фильцу, идущему на изготовление молотков.

§ 4. Работа механизма пианино

Для того чтобы говорить о работе клавишного механизма, необходимо проследить, как взаимодействуют его узлы и детали и какое положение они могут занимать в определенные моменты во время игры на инструменте.

В этом смысле период извлечения каждого звука, короткого или длинного, можно разделить на два момента.

Первый момент. Пианист ударил по клавише. В это время от толчка пилота фигурный узел приподнимается, поворачиваясь на оси капсуля, а толкач посылает молоток к струне. Когда он пройдет половину своего пути, металлическая ложечка начинает давить на низ основания глушителя и отводить его головку от струны. В следующий момент происходит удар молотка о струну, но на какую-то долю раньше этого толкач под действием выключателя выходит из-под основания молоточного узла. Ничем не сдерживаемый молоток тотчас отскакивает назад и примерно на полпути останавливается фенгером.

Таким образом, пока нажата клавиша, звук струны будет длиться до полного затухания, а все узлы и их детали займут определенное положение, а именно: задний конец клавиши и фигура подняты до отказа, толкач полностью вышел из-под молоточного узла и сжал спиральную пружинку; головка глушителя отведена от струны на некоторое расстояние, а его пружинка сжата. Молоток, как уже было сказано, остановлен фенгером и удерживается им в среднем положении.

Второй момент. Пианист отпустил клавишу, снял с нее палец. Сразу же задний конец клавиши опускается на брус, где наклеена подушка из толстого сукна. Вместе с клавишей падает вниз и фигура. При этом ложечка отходит назад и перестает сдерживать глушитель, а его пружинка прижимает головку к

⁸ В профессиональной практике вопрос смазки деталей решается по-разному. Ремонтные мастера применяют для этой цели, помимо указанных в руководстве графита и часового масла, гусиное сало, стеарин, вазелиновое масло, мыло, тальк и т. д.

струне. Одновременно фенгер отпускает молоток. Однако прежде чем он успевает лечь на суконную подушку бруска, резко распрямляющаяся спиральная пружинка посылает толкач под основание молоточного узла и прижимает его к подушечке. После этого звук прекращается (если до этого не было полного затухания, вызванного игрой необходимостью), а все узлы и их детали оказываются в исходном положении, нужном для повторения удара.

§ 5. Отличия в устройстве клавишного механизма рояля

У рояля в принципе механизм работает так же, как у пианино. Однако существуют некоторые отличия в функциях узлов и их деталей, определяемые конструктивными особенностями, которые вызваны прежде всего их горизонтальным положением. Механизм рояля имеет те же клавиши, фигуры, молоточки и глушители. Но механика, в отличие от пианино, состоит из первых трех узлов, а глушители крепятся отдельно в глубине ящика рояля. Основу их составляют контрклавиши,двигающиеся в вилках капсулей. Головки глушителей лежат на струнах и заглушают их своими подушками (фильц, пушель). Вес самих узлов глушителей способствует заглушению. Если у пианино роль распределяющего усилия узла принадлежит фигуре, то у рояля эта функция отводится клавише. Укрепленным на ней пилотом она толкает фигурный узел, а своим задним концом поднимает глушитель над струнами, освобождая их для звучания. Здесь же крепится фенгер, который останавливает молоток, падающий вниз после удара.

Назначение фигуры, следовательно, сводится к передаче толчка молотку. Вместе с тем она в механике рояля несет важную репетиционную функцию, то есть осуществляет подготовку повторного удара. Для этого фигура имеет специальный рычаг с пружинкой, который при любом самом небольшом отпускании клавиши тут же приподнимает молоток и дает возможность толкачу занять рабочее положение. Это значительно облегчает пианисту исполнение технически сложных произведений.

У современного рояля обычно делается два опорных бруска (балки). К одному крепятся молотки и выключатели, к другому, расположенному сзади, — фигуры. Оба бруска концами привертываются к низким стойкам, жестко связанным с клавиатурной рамкой. К ним же крепится молоточный брусок с подушкой из толстого сукна. Она смягчает удары падающих молотков.

Молоточный узел современного рояля представляет собой деревянный стержень (*гаммерштилль*), имеющий специальную форму. Один его конец — круглый, на него наклеивается молоток. Другой — овалный или граненый, оканчивается двухзубцовой вилкой с отверстиями, выклееными сукном. Вилка совмещается с выступом капсуля, заштифтовывается проволокой и таким об-

разом поворачивается на концах штифта. Сам же штифт, проходя через отверстие выступа посередине, туго сжимается деревом. Снизу в плоский конец ножки вклеен круглый барабанчик, обтянутый толстой кожей. В него упирается толкач, который при нажатии на клавишу разгоняет молоток для удара по струне. Толкач здесь короче, чем у механики пианино, а пятка длиннее, так как выключатель несколько отодвинут от фигурного узла и крепится снизу к молоточному опорному бруску. Молоток барабанчиком лежит на репетиционном рычаге фигуры над прорезью, через которую осуществляется движение толкача.

Помимо этого механика включает еще ряд вспомогательных деталей: винт для упора репетиционного рычага, укрепленный в капсуле молотка; репетиционную пружинку и винт для регулировки ее усилия; пружинку для возврата толкача; винт для установки его положения под барабанчиком и винт для регулировки хода репетиционного рычага.

Узел глушителя рояля состоит из деревянной головки, укрепленной на верхнем конце проволоки, которая проходит вертикально через отверстие в специальной планке (*демферлейстик*). Для того чтобы проволока не качалась при движении и не издавала стуков, отверстие выклеено капсульным сукном. Нижний конец проволоки крепится винтом в капсуле контрклавиши. При ударе по клавише задний конец приподнимает контрклавишу вверх, а с нею и головку глушителя над струной, освобождая последнюю для звучания. Сразу после отпускания клавиши головка падает на струну, и ее пушель, клинок или бороздка заглушают звук. Вес головок регулируется вставкой в них свинцовых plomb. Иногда для лучшего заглушения длинных крайних одинарных басовых струн под контрклавиши ставятся пружинки.

У старых конструкций механизма рояля можно встретить простую механику, не имеющую репетиционного устройства. Толкач в ней укреплен на штифте либо непосредственно в клавише, либо в деревянном мостике, повернутом к ней двумя шурупами. Меняя с их помощью наклон мостика, можно регулировать положение толкача.

Молоточный узел, как и у пианино, имеет основание с вырезом для упора толкача и амортизирующей подушечкой. В основание вклеена ножка молотка, а само оно заштифовано в вилке капсуля. Выключатель укреплен на специальном винте, пропущенном горизонтально через опорную балку.

Толкач имеет посередине наклонный срез и при подъеме скользит по выключателю, выходя из-под молоточного узла. Если заворачивать винт, то толкач будет выключаться раньше, если выворачивать — позже. Для возвращения толкача под молоток применена Г-образная пружинка, укрепленная коротким концом непосредственно в дереве клавиши.

При работе простой механики скорость падающего молотка превышает скорость возврата толкача под молоточный узел. Поэтому при регулировке необходимо устанавливать наименьшую

§ 1. Педальный механизм пианино

глубину погружения клавиши и наиболее высокое положение захвата молотка фенгером⁹, а также оставлять некоторый зазор (люфт) между верхним концом толкача и основанием молоточного узла. Другие варианты рояльных механизмов в принципе повторяют описанные здесь два вида, но с некоторыми изменениями в деталях, способах их креплений и т. д.

В каждом отдельном случае необходимо внимательно разбираться в устройстве и действии того или иного рояльного механизма, чтобы суметь его разобрать и собрать.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит клавишный механизм?
2. Что представляет собой клавиатура и для чего она служит?
3. Как устроена клавиатурная рамка пианино и рояля и каково назначение ее частей?
4. Какая разница в расположении и креплении основных частей механизмов пианино и рояля?
5. Какую форму имеет клавиатура? От чего эта форма зависит? Какова ширина рабочей части белых и черных клавиш?
6. Как сделана клавиша? Как она располагается на клавиатурной рамке и как работает?
7. Из каких основных узлов состоит механика пианино? Как крепятся узлы?
8. Что такое капсюль? В чем заключается принцип его работы?
9. Какие дополнительные детали крепятся к капсюлю молоточного узла и к капсюлю узла глушителя?
10. В чем заключается распределяющая функция фигурного узла? Из каких деталей он состоит и как работает?
11. Как сделан молоточный узел? Из каких деталей он состоит и как работает?
12. Каково значение молотков для качества звука инструмента? Как изготавливают молотки?
13. Как устроен узел глушителя? Из каких деталей он состоит и как работает?
14. Почему для крайних дискантовых струн не делают глушители?
15. Из какого материала изготавливают подушки глушителей? Какова их форма и от чего она зависит?
16. Какие вспомогательные детали имеются в механике пианино? Каково назначение каждой из них? Как крепятся вспомогательные детали?
17. Как работает клавишный механизм пианино? На какие два момента можно разделить его работу?
18. В чем заключаются отличия в устройстве клавишных механизмов пианино и рояля?
19. Как устроены и как работают узлы механики рояля?
20. Из каких материалов делают детали механики пианино и роялей? Какую смазку применяют для уменьшения их трения?

⁹ Это является недостатком простой механики, так как высокое положение фенгера не обеспечивает репетиционности, снижает громкость звука при повторении и при определенных условиях повышает торможение из-за трения керия молотка о фенгер (особенно при игре форте).

Педальный механизм пианино состоит обычно из двух педалей: левой и правой. Обе они представляют собой систему нескольких рычагов, приводимых в действие ногами пианиста. Правая педаль предназначена для усиления звучания инструмента, левая, наоборот, для ослабления. Однако фактически действие обеих педалей заключается в изменении обертонового состава звука. Этот факт создает кажущееся усиление и ослабление звучания. Основой каждой педали служит деревянное коромысло, качающееся на опоре-подставке. Последняя имеет вид прямоугольного бруска, приклеенного к цокольному полу. Для большей надежности брусок привернут еще и шурупом. В середине коромысла сверху просверливают круглое углубление, оканчивающееся, как и у клавиши, донышком с отверстием. Через него в опору-подставку ввернут шуруп примерно такого же диаметра. Он закрепляет коромысло в точке качания. В середине цокольного пола приклеиваются и привертываются шурупами два прямоугольных бруска. В них сделаны круглые отверстия, выклеенные сукном. В эти отверстия вставляется ось металлической педальной лапки. На оси лапка может поворачиваться, опускаясь либо поднимаясь. Своим передним концом она выведена через квадратное гнездо в бруске цокольного пола как раз под ногу сидящего за инструментом пианиста. Кроме того, лапка располагается так, что примерно ее середина находится под правым концом коромысла. Здесь лапки и коромысло соединяются болтом-тягой. Своим нижним концом он просто зацепляется за лапку, а верхним проходит через отверстие в коромысле и крепится гайкой. Снизу под правым концом коромысла в гнезда вставляется сильная спиральная пружина (в различных инструментах могут встретиться и другие виды пружин — ленточная и т. д.).

На противоположном конце коромысла устанавливается палка, которая у правой педали подведена верхним концом под выступ металлической штанги, а у левой — под крючок молоточного бруска. Внизу палки закрепляются на коромыслах с помощью металлических штифтов либо просто вставляются в углубления, сверху проходят через отверстия в специальных планках, называемых педальными ходами¹. Ходы крепятся к столу и направляют движение палок, не позволяя им смещаться в стороны. Для мягкости скольжения и устранения стука отверстия в ходовых планках выклеены сукном, а гнезда, где проходят лапки, — филь-

¹ Верхние концы педальных палок могут закрепляться с помощью штифтов, которые вставляются в отверстия, проделанные в крючках металлической штанги и молоточного бруска. В этом случае ходовые планки не ставятся. Такое крепление педальных палок надо учесть при снятии и постановке механики.

цем. В принципе все рычаги как правой, так и левой педали пианино одинаковы, если не считать, что у правой несколько длиннее коромысло и короче палка, а у левой, наоборот, короче коромысло, но длиннее палка. Это объясняется положением лапок, металлической штанги и крючка на молоточном бруске.

Как же работает педальный механизм?

Когда пианист нажимает ногой на металлическую лапку, то она тянет за собой вниз правый конец коромысла, сжимая при этом пружину. Одновременно противоположный конец коромысла поднимается вверх вместе с палкой, которая у правой педали упирается в выступ — крючок металлической штанги, а у левой — в крючок подвижной планки молоточного бруска (о работе штанги и подвижной планки было рассказано при описании вспомогательных деталей механики).

Когда пианист отпускает лапку, то распрямляющаяся пружина возвращает всю систему педальных рычагов в исходное положение. Как правило, правая педаль регулируется с таким расчетом, чтобы палка начала давить на штангу в момент, когда лапка

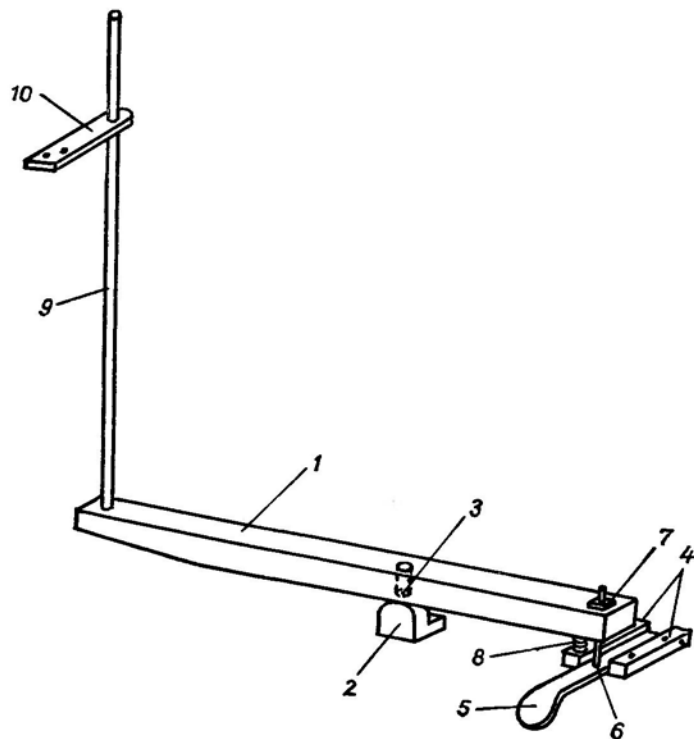


Рис. 11. Правая педаль пианино:

1 — коромысло; 2 — опора-подставка; 3 — круглое углубление с донышком и шурупом; 4 — бруски для крепления лапки; 5 — металлическая лапка; 6 — болт-тяги; 7 — гайка; 8 — пружина; 9 — педальная палка; 10 — направляющая планка (педальный ход).

пройдет половину своего пути вниз. У левой полный ход всех рычагов (опускание лапки до конца) должен обеспечить поворот молотков на половину их хода к струнам, то есть сократить размах для удара вдвое. Установка педального механизма в соответствии с этими правилами производится изменением положения коромысла. Она осуществляется поворачиванием гайки на конце болта-тяги. При этом палка может быть несколько опущена либо поднята, а занятое ею положение определит затем момент включения в работу металлической штанги или молоточного бруска.

Чтобы при работе педального механизма не возникали посторонние звуки, в места трения подкладывают сукно или делают смазку графитным порошком.

Устройство педального механизма (правая педаль) показано на рис. 11. Как уже говорилось, все детали правой педали полностью повторяются в устройстве левой.

§ 2. Отличия в устройстве и работе педального механизма рояля

Основой педального механизма рояля служит педальная лира, подвешенная снизу к корпусу. К нему она крепится с помощью моста и болтов. Передача усилий от лапок осуществляется двумя металлическими вертикальными прутами.

Работа правой педали рояля аналогична действию ее у пианино: все головки глушителей одновременно поднимаются над струнами, освобождая их для звучания. Действие же левой педали основывается на ином принципе. Здесь изменение звука достигается сдвигом механики вправо с расчетом удара молотка не по всем трем струнам хора, а по двум — средней и правой (у басовых двухструнных хоров по одной правой). Исключение левой струны делает звук более слабым и изменяет его тембр.

Сдвиг механики производится металлическим или деревянным угольником, укрепленным на оси в середине стола. Поворачиваясь, угольник упирается в поперечный брусок клавиатурной рамки и таким образом смещает механику.

При отпускании педальной лапки механика возвращается в исходное положение под действием сильной стальной пружины, расположенной внутри корпуса справа. (Бывает, что пружина располагается слева при сдвиге механики влево, например у рояля «Ибах».) Рычаги рояльного педального механизма по сравнению с пианинным имеют иную форму и размеры.

Во избежание раскачивания лиры при нажатии на лапки ее подпирают сзади деревянной палкой или металлическим прутком.

Ряд фирм (например, «Стейнвей», «Фёрстер») вводит в конструкцию своих роялей еще и третью педаль. Она служит для освобождения от глушителей не всех струн, а только тех, клавиши которых в данный момент нажаты (опущены). Органная третья педаль фиксирует положение головок глушителей этих клавиш и таким образом позволяет пианисту осуществлять при игре выборочную педализацию. В некоторых пианино старых конструкций третья педаль

используется как рычаг для работы модератора. Модератор представляет собой легкую деревянную планку с полоской из очень мягкого фильца или сукна которая опускается между струнами и молотками. При ударах по мягкой прокладке звук инструмента сильно заглушается и становится слабым. Это позволяет не беспокоить окружающих громкой игрой. Однако у большинства инструментов включение и выключение модератора осуществляется с помощью перьевой кнопки, расположенной на боковом клавиатурном бруске (*бакенклетцах*).

Контрольные вопросы

1. Как устроен и как работает педальный механизм пианино?
2. В чем заключаются отличия в устройстве и работе педали рояля?
3. Каково назначение третьей педали? Что такое модератор?

ГЛАВА 4

РАЗБОРКА И СБОРКА ФОРТЕПИАНО

§ 1. Инструменты и материалы, необходимые для работы

Для устранения многих неисправностей в механике пианино нужно научиться снимать и ставить на место узлы, а также другие детали. Чтобы смазать или отремонтировать педаль, надо уметь разбирать и собирать педальный механизм. Однако для выполнения этих и других операций требуется наличие определенного комплекта инструментов. С учетом почти всех рассматриваемых в руководстве работ его перечень таков:

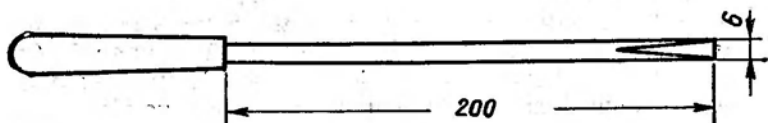


Рис. 12. Отвертка длинная, узкая с лезвием 200×6 мм.

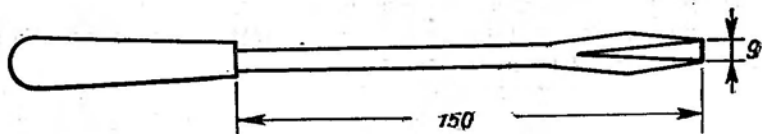


Рис. 13. Отвертка короткая, широкая с лезвием 150×9 мм.

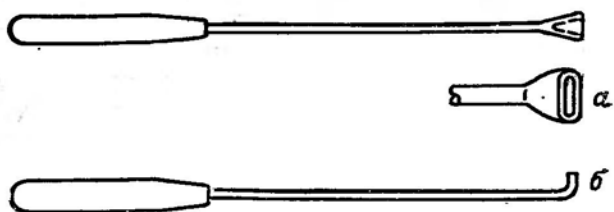


Рис. 14. Ключ для регулировки выключателей:
а — с овальной головкой; б — с крючком на конце.

1. Отвертка длинная узкая с лезвием примерно 200×6 мм (рис. 12).
2. Отвертка короткая широкая с лезвием примерно 150×9 мм (рис. 13).
3. Пассатижи малые. В отличие от плоскогубцев, они имеют полукруглые вырезы с внутренней стороны губок и насечки для лучшего захвата, а также приспособления для обкусывания проволоки.
4. Пинцет медицинский.
5. Острый нож или скальпель.
6. Шило тонкое (лучше четырехгранное).
7. Напильник плоский, небольшой, со средней насечкой.
8. Ключ для регулировки выключателей — любой из показанных на рис. 14.
9. Крепейзены для изгибания проволоки и металлических ложек (рис. 15).

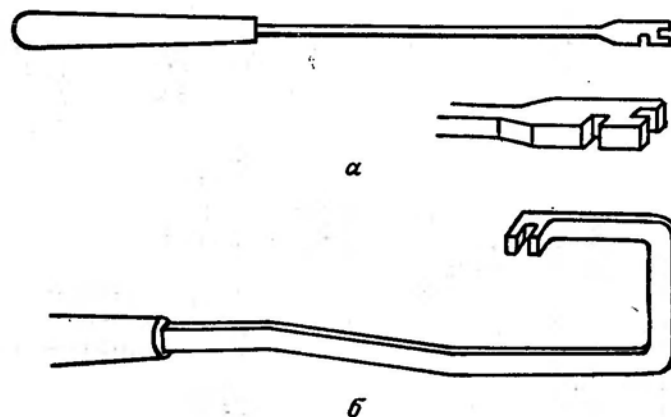


Рис. 15. Крепейзены:

а — для изгибания проволоки; б — для отгибания металлических ложек.

10. Заколотка для забивания колков (рис. 16).
11. Пробойник для удаления штифтов из капсулей (рис. 17).
12. Молоток (400 г).
13. Флейц или сметка (щетка).

Примечание. Ключ для выключателей, крепейзены, заколотка и пробойник требуют специального изготовления. Весь остальной инструмент имеется в продаже. Рисунки дают общее представление и выполнены в относительных масштабах.

Для работы, связанной с устранением неисправностей, необходимо также иметь некоторые материалы. Примерный их перечень может быть следующим.

1. Клей (лучше столярный, так как он относительно быстро сохнет и хорошо соединяет дерево, сукно, фильц и кожу — то, чем

обычно оклеиваются узлы и детали механизма). Для варки столярного клея пользуются специальной клееваркой. Но ее можно заменить любой жестяной банкой. В банку надо положить размельченный клей и залить холодной водой с таким расчетом, чтобы она покрыла его. Затем оставить банку на несколько часов, пока клей не впитает воду и не станет относительно мягким. После этого банка помещается в неглубокую кастрюлю с водой, поставленную на огонь. При закипании воды необходимо следить за тем, чтобы вода не доходила до краев банки и не заливала

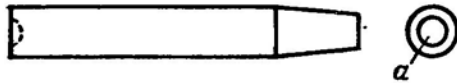


Рис. 16. Заколотка для забивания колков:

а — овальное углубление для постановки на колкок.

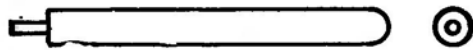


Рис. 17. Пробойник для штифтовки капсулей.

стей — жидким. Для загустения его надо выпарить, а чтобы сделать более жидким, добавить горячей воды и основательно прокипятить, часто помешивая.

Для работы клей всегда должен быть горячим, поэтому его надо держать в кастрюле и по мере необходимости подогревать.

Помимо столярного можно пользоваться другим готовым клеем типа БФ, ПВА, «Мёкол» и т. д. Работа с этими клеями требует значительно большего времени для их высыхания. Правила пользования даются в прилагаемых инструкциях.

2. Графитный порошок (мягкий простой карандаш). Необходимо во многих случаях для смазывания трущихся поверхностей и для устранения возникающих скрипов и других призвуков. Для этой же цели может быть использован тальк.

3. Часовое масло (обезвоженный костный жир). Необходимо для смазывания суконной выклейки капсулей узлов механики в случае тугого хода.

4. Специальная стальная проволока для замены оборванных дискантовых струн размером от 0,8 до 1,1 мм.

5. Специальная мягкая оксидированная латунная проволока для замены штифтов в капсулях узлов механики размером от 1,3 до 1,5 мм.

6. Тонкая стальная проволока размером от 0,3 до 0,7 мм для изготовления пружинок узлов механики.

7. Целлулоид белый толщиной 1—1,5 мм для замены утраченной или попорченной облицовки белых клавиш.

8. Тонкий картон и бумага для изготовления флекк и шайб под клавиатуру.

9. Сукно капсюльное и приборное, кирза, фильц (фетр) разной толщины и плотности.

10. Шурупы разные.

§ 2. Общая разборка и сборка

Для того чтобы произвести чистку пианино от пыли, заменить оборванные струны или устранить мелкие неисправности, необходимо уметь разобрать инструмент в пределах, обеспечивающих относительный доступ ко всем его основным частям и деталям.

После выполнения тех или иных работ нужно суметь вновь собрать инструмент, то есть поставить все детали на свои места. Разборка и сборка предусматривают определенную последовательность.

1. Открыть крышку.

2. Отвернуть вертушки, крепящие верхнюю филенку к стенкам (возможны другие способы крепления: крючки, шпильки и т. д.).

3. Наклонить филенку, вынуть на себя, опустить боковым краем на пол, взять руками с боков, поставить к стене.

4. Снять нижнюю филенку. Для этого надавить сверху на деревянную пружину, запирающую ее посредине (могут быть другие виды запоров: вертушки, поворотные планки и т. д.), наклонить на себя, вынуть и поставить так же, как и верхнюю.

5. Снять клавиатурный клапан. Он состоит обычно из двух частей: неподвижной, установленной и закрепленной на двух боковых ходах, и подвижной (крышки), которая поворачивается на ленточной петле и закрывает рабочую часть клавиатуры. Приподняв подвижную крышку левой рукой, правой взяться изнутри посредине за неподвижную и снять ее одновременно с обеих ходов. При этом надо следить, чтобы клапан уравнивался в руках. Подняв его над клавиатурой, повернуть в руках и опустить боком на пол. Затем поставить к стене так же, как филенки.

Примечание. Если клапан держится на ходах туго, то надо снять его с них поочередно. Поднимая клапан, следует беречь руки, чтобы не уколоть их об острие фигурных крючков.

6. Снять надклавиатурный брусок. Большей частью он крепится на концах с помощью шурупов, иногда на штифтах или в пазах, сделанных поперек боковых клавиатурных брусков. В первом случае надо отверткой вывернуть шурупы, во втором — снять со штифтов, в третьем — просто вынуть из пазов.

Шурупы лучше оставить в отверстиях бруска, но проследить, чтобы они не выпали¹. Сам брусок поставить рядом с филенками и клапаном.

¹ Во время разборки инструмента после снятия детали лучше стараться шурупы оставлять в своих отверстиях, чтобы не искать их потом или не утерять.

7. Вынуть механику. Для этого прежде всего надо отвернуть гайки-розетки, крепящие стойки на болтах. (Могут быть другие виды крепления.) Затем снять с них вилки либо ушки и наклонить механику на себя. Взявшись удобно за стойки или молоточный брусок обеими руками (пальцы подсовываются под молотки), не перекашивая, вынуть механику на себя. Повернув ее к полу, опустить и поставить на правый бок (на левый не рекомендуется, так как можно погнуть или повредить крючки штанги или молоточного бруска). Взявшись руками снизу под левую стойку, отнести механику в сторону и поставить к стене так же, как и детали корпуса, обязательно повернув глушителями к себе. Такое размещение механики у стены более надежно, чем, скажем, просто установка ее на полу, на стойках. В этом случае положение механики будет недостаточно устойчивым, и при случайном толчке она может упасть, что не исключает поломки деталей. По этой причине не стоит также класть механику на стол, диван и т. д.

8. Снять клавиатуру. Для удобства лучше уложить ее на верх пианино, предварительно закрыв крышку. Можно, конечно, расположить и на столе, но для этого придется переносить клавиши от пианино и назад, что создаст некоторые неудобства.

Снимается клавиатура по одной клавише или по нескольку с учетом возможного захвата пальцами. Начинать можно и слева, и справа, но обязательно подряд, последовательно снимая соседние клавиши и укладывая их в том же порядке, как они располагаются на клавиатурной рамке. Удобно брать клавиши слева и справа от круглого штифта, захватывая их снизу руками и поднимая вверх параллельно клавиатурной рамке. При этом клавиши будут сниматься свободно, без перекосов по ходу качания. В противном случае они могут задерживаться на штифтах, а при дополнительных усилиях сминать отверстия в донышках.

Разобрав таким образом инструмент, можно приступить к чистке. Пыль, мелкие кусочки бумаги, металла и т. д., попавшие в пианино, легко устраняются с помощью пылесоса. Однако это удастся сделать только в тех местах, где можно непосредственно прикоснуться к поверхности. Прежде всего надо убрать пыль с верхней части клавиатуры. Это удобнее сделать до того, как она будет снята. Затем почистить клавиатурную рамку и все места рядом с ней и под ней (здесь обычно скапливается наибольшее количество пыли). При этом надо следить, чтобы пылесос не втянул флейки или шайбы, так как часто они бывают свободно посажены на штифты.

Таким же образом чистится и другая горизонтальная поверхность корпуса пианино — цокольный пол, а также расположенный на нем педальный механизм.

Удобнее всего здесь пользоваться (как для рамки, так и для пола) узким сплюснутым наконечником и круглой щеткой, чередуя их применительно к местам чистки.

После цокольного пола нужно почистить круглой щеткой колковую доску и чугунную раму в пределах доступа к ее частям и те

места резонансной деки внутри инструмента, где она не закрыта струнной одеждой. Затем пианино отодвигается от стены и производится чистка задней стороны деки и деревянной рамы. После этого хорошо все почищенные места протереть влажной, сильно отжатой тряпкой.

Что касается механики, то ее надо продуть пылесосом, направляя при этом струю воздуха между узлами с разных сторон и вдоль опорной балки. С внутренней стороны резонансной деки, закрытой струнами, пыль снимается также продуванием, а затем протаскиванием под ними хорошо отжатой мягкой тряпки.

Тряпку надо проталкивать с помощью деревянной планочки, просовывая ее между струн. Недопустимо применять для этой цели металлические предметы: нож, отвертку и т. д. Планочку можно сделать из тонкой 3-миллиметровой фанеры, закруглив края с помощью напильника и наждачной шкурки, чтобы не повредить поверхность струн. Можно также использовать деревянную школьную линейку, предварительно сточив углы.

Наконец, прежде чем приступить к сборке инструмента, нужно еще продуть все капсюли, углубления и донышки клавиш, где также оседает достаточное количество пыли.

Если нет пылесоса, то чистку можно сделать с помощью широкой, плоской кисти, так называемого флейца. Сначала надо смети пыль с колковой доски, рамы и открытых мест резонансной деки на цокольный пол, а на нем вправо от педального механизма на свободное место. Затем, собрав ее отжатой влажной тряпкой, стряхнуть на лист бумаги.

Таким же образом чистятся клавиатурная рамка и все места рядом с ней. При этом надо аккуратно промести промежутки между флейками и шайбами, а также задний продольный брусок с полоской сукна.

Примечание. Если обнаруживается, что все мягкие прокладки под клавишами сильно поедены молью, то нужно учесть, что тогда чистка приведет к их разрушению, так как вместе с пылью будут отрываться кусочки сукна. В результате значительно нарушится ровность клавиатуры, а следовательно, и регулировка механизма. То же произойдет и при чистке пылесосом. В этом случае необходимо обратиться в мастерскую с заказом на замену флеек, шайб и сукна.

Далее можно промести заднюю сторону деки и деревянную раму, так же собрав пыль тряпкой.

Чистка механики флейцем возможна только поверхностная, в тех местах, где не может быть нарушено положение деталей. Сметание пыли между ними может повлечь за собой сбрасывание или поломку пружинок, смещение головок глушителей, порчу мягкого фильца и т. д. Поэтому механику надо продувать — такой способ чистки дает наилучший результат.

Примечание. Для тщательной чистки механики необходима разборка всех ее узлов и деталей.

Закончив чистку, можно собирать детали пианино, делая операции в обратном порядке.

Сначала ставится на место клавиатура, по одной или несколько клавиш. При этом брать их удобнее за боковые кромки, справа и слева от капсюлей, следя за тем, чтобы при посадке на круглые штифты они опускались до конца.

Если чистка делалась флейцем, то перед постановкой на место нужно, беря по две-три клавиши, смести с них пыль сверху и снизу, а также, постукивая друг о друга, выбить ее из капсюлей и боковых граней.

Теперь нужно вставить механику. Для этого она подносится к инструменту, поворачивается к нему глушителями и сначала ставится на боковые клавиатурные бруски. Затем, взяв ее поудобней руками (лучше за левую стойку и правую сторону молоточного бруска) и обязательно наклонив на себя, постараться поставить стойки на винты подставок. Убедившись, что это удалось, надо повернуть механику в сторону струн и, надев ушки или вилки на болты, крепко привернуть их гайками-розетками. После этого уда-рами по клавишам проверить, хорошо ли механика стала на место.

Далее накладывается и привертывается шурупам надклавиатурный брусок. Перед тем как это сделать, его надо протереть тряпкой и стряхнуть флейцем пыль с сукна. То же самое, исключая полированные поверхности, надо проделать с клавиатурным клапаном, а затем, взяв его удобно руками (уравновесив), посадить плотно на ходы. После этого ставятся верхняя и нижняя филенки. Удобнее брать их руками широко за верхний край либо поддерживая одной рукой снизу. Сначала, наклонив на себя, надо поставить низ филенок, обязательно попадая выступами в гнезда на клапане и цокольном бруске. Потом, вставив филенки на место, защелкнуть пружину и завернуть вертушки.

Теперь остается закрыть крышку, и инструмент собран.

Что касается наружных полированных поверхностей корпуса, то их необходимо протереть сухой фланелевой тряпочкой или куском замши. При этом лучше стирать пыль в одну сторону, стряхивая или меняя тряпку. Недопустимо смачивать ее водой и тем более различными жидкостями (спирт, ацетон, бензин и т. д.). Это приведет к порче полировки.

Если инструмент накрывается чехлом, то нужно помнить, что под ним с течением времени накапливается пыль. Чтобы этого не происходило, чехол надо почаще снимать и вытряхивать, а поверхности протирать. Появившиеся на филенках, клапане, крышке и других деталях захваты от рук и загрязнения, в крайнем случае, можно аккуратно снять влажной тряпкой, но тут же протереть сухой фланелью.

Поверхность инструмента можно освежить полиролью. Для этого необходимо сделать тампон из куска отбеленной бязи или марли, завернув в него вату. Смачивая тампон полиролью, надо протереть им каждую деталь корпуса, вода рукой по ходу слоев дерева в одном направлении, то есть по длине филенки, клапана, клавиатурного бруска и т. д.

Если полировка в силу каких-то причин попортилась (помутнела, утратила зеркальный блеск, загрязнилась или на поверхности появились царапины, забоины и трещины), то в этом случае нужно полировать инструмент заново, для чего следует обратиться в ремонтную мастерскую.

Описанная здесь разборка пианино, безусловно, является неполной. Она не затрагивает снятия струн, чугунной рамы, всех узлов и деталей механики, а также отклеивания деки и частей корпуса. Такая полная разборка делается только в случае капитального ремонта, что не предусмотрено целями и задачами настоящего руководства.

Для того чтобы удовлетворительно почистить пианино от пыли, вполне достаточного снятия перечисленных только что частей и деталей. Вместе с тем надо иметь в виду, что для замены порванных струн не надо снимать клавиши и надклавиатурный брусок, а для работ с педальным механизмом достаточно только снять нижнюю филенку. Лишь в случае необходимости вытаскивания педальных палок приходится снимать верхнюю филенку, клапан и механику. Для настройки нужно снять только верхнюю филенку и клавиатурный клапан.

Таким образом, разборка пианино может иметь несколько вариантов, которые зависят от характера работ.

Разборку и сборку рояля можно также разбить на ряд последовательных операций, примерно в таком порядке:

1. Открыть малую крышку.
2. Поднять большую крышку и поставить на упорную палку.
3. Вынуть пюпитр.

4. Снять клавиатурный клапан. В большинстве случаев он крепится с помощью двух круглых штифтов, вбитых с боков. Штифты вставляются в пазы петель, привернутых изнутри к стенкам корпуса (может быть наоборот, когда петли крепятся к клапану, а штифты вбиты в стенки). Взявшись обеими руками за клапан, надо, не перекашивая, вынуть его вверх на себя.

5. Снять боковые клавиатурные бруски (*бакенклетцы*). Сначала необходимо вывернуть снизу крепящие их винты. Они могут иметь на головке барашки, с помощью которых их легко вывернуть рукой.

Иногда винты оканчиваются четырехгранной конусной головкой по размеру струнных колков. Их можно вывернуть настроечным ключом. Однако чаще всего это большой шуруп с плоской или полукруглой головкой, и здесь надо воспользоваться сильной отверткой. После отвертывания винтов бруски вынимаются вверх.

6. Снять передний клавиатурный брусок. Он может быть укреплен на двух-трех штифтах, привернут снизу шурупам, закреплен на вертушках или крючках и т. д. Прежде чем снять брусок, необходимо освободить его от креплений.

У роялей «Стейнвей» и некоторых других фирм клапан и клавиатурный брусок крепятся к боковым брускам, поэтому здесь вынимать и вставлять их удобнее вместе.

7. Вынуть механику. Для того чтобы выдвинуть ее из корпуса, нужно взяться за края клавиатурной рамки или за стойки, не касаясь клавиатуры. Даже небольшое нажатие на клавишу может привести к поломке ножки молотка, так как все молотки при движении механики будут проходить под колковой доской очень близко от ее нижней поверхности и легко могут зацепиться за кромку. Поэтому, вынимая механику, нужно обязательно соблюдать осторожность.

Такая разборка позволит произвести чистку рояля от пыли. С помощью пылесоса или флейца можно легко убрать ее со стола для клавиатуры, чугунной рамы и колковой доски. Механику с клавиатурой, глушители и резонансную деку необходимо продуть. С резонансного щита пыль можно снять, протавив под струнами и рамой хорошо отжатую влажную тряпку.

Для более тщательной чистки клавиатурной рамки необходимо отделить от нее стойки с молотками и фигурами (вывернуть шурупы и т. д.). Только тогда можно будет снять каждую клавишу и почистить саму рамку.

Сборка рояля производится в обратном порядке. И здесь, задвигая клавишный механизм в корпус, нужно следить за тем, чтобы случайно не надавить на какую-либо клавишу и не сломать ножку молотка. Кроме того, в последний момент следует нажать до отказа правую педаль во избежание упора задних концов клавиш в основания контрклавиатурных фигур.

§ 3. Снятие и постановка узлов механики

Для устранения многих неисправностей, возникающих в механизме, необходим свободный доступ к его узлам. Поэтому надо научиться снимать их и ставить на место. Сами по себе эти операции не представляют особой сложности, однако требуют некоторого внимания и, главное, тренировки в работе с отверткой. Тот, кто не держал ее в руках, должен помнить, что для заворачивания шурупа или винта надо вращать его (поворачивать отвертку) слева направо, то есть по ходу часовой стрелки, а при вывертывании, наоборот, справа налево. Очень важно не сбивать отвертку в сторону, так как при этом она будет постоянно соскальзывать с головки шурупа. Ее надо держать в руке перпендикулярно плоскости, в которую повернут шуруп. Отвертка должна являться как бы продолжением его оси. Надо стараться регулировать усилие руки: не давить на шуруп, если он вращается легко, и, наоборот, прижимать отвертку, когда нужно завернуть его туго или стронуть с места при отвертывании.

Начнем со снятия и постановки молоточного узла, наиболее неудобного, так как он крепится в середине механики, а его капсюль с шурупом закрыты толкачом.

Прежде всего надо снять бентик с крючка, то есть разъединить узлы: молоточный и фигурный. Эту простую операцию можно де-

лать так: пальцами левой руки нажать снизу на основание фигурного узла, подняв его до отказа вверх, чтобы ослабить натяжение тесьмы. Затем двумя пальцами правой руки снять вверх язычок бентика и вытянуть тесьму на себя. Повернув ее влево на 90°, пропустить вниз и вынуть вправо. После этого отпустить фигуру. Ошибочно пытаться пропускать в петле крючка язычок, так как при этом его можно попортить или оторвать от тесьмы.

Теперь надо взяться пальцами левой руки за молоток, но не поперек, а по его длине, то есть за торцовую часть деревянного основания и игровую кромку. В этом случае молоток не будет произвольно менять своего положения, а подчинится движениям руки. Затем узкой длинной отверткой надо отвести влево или вправо верхний конец толкача и вставить лезвие в прорез на головке шурупа (*шлиц*). Поворотами отвертки влево вывернуть шуруп и приподнять молоток над толкачом. Однако вынуть его совсем в таком положении помешают молоточный брусок и ограничительная планка для глушителей. Поэтому надо слева или справа от него отверткой отвести несколько соседних молотков в сторону струн.

Теперь, повернув молоток поперек, его можно свободно вынуть вверх. Вынимая молоток, надо следить за шурупом, чтобы он не зацепился за что-нибудь и не выпал из отверстия капсюля в механику. Из нее шуруп приходится доставать пинцетом либо, в крайнем случае, вытряхивать, что до некоторой степени усложняет работу.

Это же надо иметь в виду при постановке молотка на место. Устранив неисправность в узле, надо взять его пальцами левой руки так же, как и при снятии, отвести соседние молотки, опустив боком и, повернув узел к себе контрфенгером, задержать над верхним концом толкача. Далее лезвием отвертки необходимо надавить сверху на пятаку, повернув толкач на себя до отказа. Когда станет видно отверстие для шурупа, молоток опустить на место. Здесь надо следить, чтобы все его детали заняли такое же положение, что и у соседних узлов, как по высоте, так и по наклону. Это обеспечит наибольшую вероятность совмещения шурупа с отверстием в опорной балке. Затем, отпустив толкач, надо перенести отвертку на шуруп и, медленно вращая, почувствовать, что он захватил резьбу в дереве. Убедившись в этом, можно заворачивать шуруп до конца, как можно туже. Привертывая молоток, нельзя давать ему сбиваться в стороны. Ставят его так, чтобы он точно ударял по всем струнам хора. Осталось застегнуть бентик. Для этого так же, как и при снятии, надо надавить снизу до отказа на фигуру. Затем завести тесьму в крючок справа снизу и, обязательно пропустив кожаный язычок в кольцо, наколоть на острие. Нельзя оставлять язычок поверх кольца, чтобы не сорвать с тесьмы, когда она будет натягиваться при работе узлов.

Для снятия фигурного узла также сначала надо отстегнуть бентик, затем вынуть механику и, перевернув ее глушителями к себе, поставить на боковые клавиатурные бруски. Теперь удобней

всего пальцами левой руки взяться за подставку (если заглянуть снизу, то снимаемая фигура будет опущена чуть больше соседних). Держа отвертку в правой руке, начинаем отвертывать шуруп. Но так как он находится сзади ложечки, то последняя не будет давать ему выходить из отверстия. Поэтому по мере вывертывания шурупа фигуру следует оттягивать на себя. А почувствовав, что шуруп полностью вышел из отверстия, вынуть фигуру вниз. Теперь можно свободно заняться ее починкой.

Для постановки фигуры на место лучше вынуть шуруп из капсуля и положить рядом.

Взяв фигуру рукой за основание, нужно придерживать большим пальцем толкач в несколько наклонном положении. Затем, подсовывая снизу, ввести фигурный узел на место. При этом ни в коем случае нельзя давить на толкач, так как он может уйти за планки выключателей (узел не будет двигаться вверх). Наоборот, надо дать толкачу свободно скользить верхним концом по опорной балке, тогда он точно попадет в вырез основания молоточного узла. Встал ли толкач на место, легко проверить, толкнув слегка молоток, который, не будучи соединен с бентиком, тотчас же повернется и упадет на головку глушителя.

Убедившись в правильности положения толкача, начинаем закреплять капсулю. Его надо подsunуть под основание глушителя вровень с остальными капсулями. Придерживая фигуру снизу, вставляем шуруп в отверстие капсуля, но не поворачиваем, так как он может прижать ложечку. Наоборот, надо постараться протолкнуть за нее шуруп отверткой, одновременно оттягивая на себя фигуру. Когда головка шурупа пойдет за ложечку, можно его завертывать. Чтобы привернуть капсулю потуже, необходимо опереться левой рукой в молоточный брусок, сопротивляясь нажиму отвертки. Проверив, что капсуля встал на место правильно, без перекоса, перевертываем механику и вновь ставим на боковые клавиатурные бруски. Для того чтобы застегнуть бентик, нужно сначала нажать на пятку толкача, а затем на фигуру, подняв ее до отказа вверх. Здесь приходится делать так потому, что фигурный узел не лежит на пилоте и опущен до предела, из-за чего толкач упирается в низ основания молоточного узла и не может выйти из-под него простым нажатием на фигуру. Застегнув бентик, надо вставить механику на место и еще раз проверить, не допущено ли какой ошибки при постановке узла. Для этого достаточно нескольких ударов по клавише с разной силой и скоростью.

Не отличаются особой сложностью снятие и постановка третьего узла механики — глушителя. Для этого тоже надо вынуть механику и, не перевертывая, поставить на боковые клавиатурные бруски. Отыскав нужный узел и шуруп, опускаем на него сверху отвертку и вывертываем до конца. Затем левой рукой свободно беремся за головку и вынимаем глушитель вверх. При снятии глушителя обязательно надо следить за тем, чтобы не попортить мягкий фильц подушек и не сдвинуть соседние головки, особенно в басовом регистре, где они ставятся наклонно. Особая аккурат-

ность требуется при постановке глушителя: не сдвигать им соседних головок, не класть на них пальцы и т. д. В результате такой небрежности может быть нарушено правильное положение отдельных головок глушителей. При игре появятся призвуки, а это потребует дополнительной установки головок по хорам.

Итак, произведя необходимые исправления в узле глушителя, ставим его на место. Для этого лучше сбросить вправо рычаг пружинки (снять ее усилие), после чего капсуля повернется перпендикулярно к основанию, а шуруп займет вертикальное положение. Теперь, опуская глушитель на место, легче совместить шуруп с отверстием в опорной балке. Поставив капсулю в правильное положение, привертываем глушитель потуже и одновременно следим, чтобы не было смещений или перекосов. Осталось вернуть рычаг пружинки на место. Для этого проще всего просунуть пинцет между ножками молотков и, подталкивая к нему пальцем левой руки рычаг пружинки, ухватить его за верхний конец, затем вытянуть на себя и опустить в гнездо на флейку.

Операция закончена. В заключение надо вставить механику и ударами по клавишам проверить, нет ли случайных нарушений.

И еще несколько слов о том, как снять клавишу при вставленной механике. Безусловно, когда нужно снять всю или большую часть клавиатуры, имеет смысл вынуть механику. А как быть, если возникает необходимость в устранении мелкого дефекта всего лишь у одной клавиши? Вынуть одну такую клавишу очень просто. Лучше взять ее с боков, а не за переднюю торцовую кромку, так как можно оторвать целлулоид (черную братель удобней), и, поднимая вверх, снять с круглого штифта. Теперь пилот окажется за фигурным узлом, мешая вынуть клавишу на себя. Поэтому надо продолжать поднимать ее, поворачивая до вертикального положения, и тогда пилот сам выйдет из-под фигуры. Клавиша снята. Чтобы поставить ее на место, все надо проделать в обратном порядке: поставив клавишу вертикально, просунуть пилот за фигуру. Затем, поворачивая, опустить вниз и надеть до конца на круглый штифт. Теперь пилот сам окажется на месте, под выступом основания фигурного узла. Клавиша же займет исходное положение.

Описанные здесь операции снятия и постановки узлов, конечно, не являются единственными, полностью установленными и неизменными. Могут быть и другие варианты с иной последовательностью отдельных моментов и различиями в самих приемах.

§ 4. Некоторые конструктивные особенности механизмов пианино

В практике эксплуатации клавишных инструментов встречаются пианино с некоторыми другими конструктивными особенностями механизмов, например с механикой, имеющей верхние глушители, где они крепятся с помощью капсулей к специальной опор-

ной планке, расположенной над молотками. Здесь удлиненная фигура глушителя, поворачиваясь в капсуле, прижимает головку с фильцем к струне за счет собственного веса. Для утяжеления глушителя в него вставляются одна или несколько свинцовых plomb. При такой конструкции системы глушителей точки их соприкосновения со струнами лежат выше линии удара молотков. Поэтому заглушение получается нечетким, с некоторым призвуком, особенно у крайних верхних дискантов (такие механики называются *обердемпферными*).

Открывание глушителей, отведение их головок от струн осуществляется с помощью длинной вертикальной проволоки, соединяющей их с передней удлиненной частью фигурного узла. Снятие узла глушителя у такой механики не представляет особой трудности. Надо сначала вынуть нижний конец проволоки из отверстия в фигурном узле. Для этого глушитель поднимают максимально вверх, одновременно прогибая проволоку на себя и придерживая другой рукой фигурный узел. Затем снимается механика, и с ее обратной стороны вывертывается шуруп, крепящий капсулю глушителя.

Устанавливается глушитель на место в обратном порядке (привертывают шуруп и вставляют конец проволоки в отверстие).

В механиках с верхними глушителями молоточные узлы большей частью крепятся к опорной балке сзади, к ее верхней кромке. Поэтому снять их здесь очень просто, так же как и привернуть на место. Для этого достаточно вынуть механику, перевернуть и поставить на боковые клавиатурные бруски. Доступ к капсулям свободен — можно вывертывать шурупы. Здесь же сзади к нижней кромке опорной балки крепятся фигурные узлы, которые легко снимаются и ставятся, так как шурупы не закрыты ложечками.

У таких механик можно целиком снять всю систему глушителей. Для этого достаточно вывернуть два шурупа, прикрепляющих опорную планку к стойкам, предварительно вынув концы проволоки из отверстий в фигурах.

При сборке сначала ставится на место и привертывается опорная планка, а потом вставляется проволока.

Некоторые старые фортепианные фабрики (Беккер, Смит Вегнер) делали пианинные механики с репетиционным устройством. Оно заключается в том, что ниже подушечки в основание молоточного узла вклеивается шнурочная петля. Проходя через отверстие в верхнем конце толкача, она цепляется за укрепленную на нем пружинку, за ее крючок. Во время игры при частичном отпускании клавиши пружинка тотчас притягивает молоток к толкачу, что позволяет вновь произвести удар.

Понятно, что для снятия фигурного и молоточного узлов в такой механике надо не только отстегнуть бентик, но и разъединить пружинку с петлей. Это делается с помощью простого приспособления, состоящего из палочки с угольчатым вырезом на конце и проволочного крючка (рис. 18).

Взяв в одну руку палочку, надавливаем ею на пружинку, а

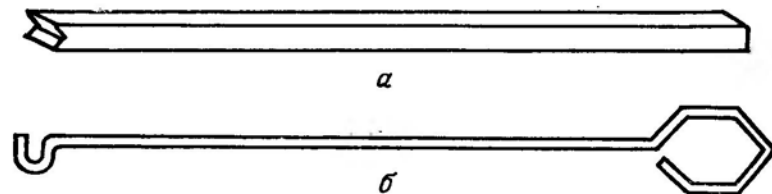


Рис. 18. Приспособление для разборки и сборки репетиционного устройства в механике пианино:

а — палочка; б — крючок.

другой рукой проволочным крючком сбрасываем освободившуюся от натяжения петлю.

При сборке крючок следует просунуть через отверстие в толкаче и вытянуть петлю на себя. Затем палочкой надавить на пружинку и зацепить ее за петлю. Проволочный крючок аккуратно высвобождается из петли и вынимается.

Помимо перечисленных могут встретиться и другие конструктивные решения, касающиеся отдельных деталей. Например, так называемая абстрактная механика (вместо пилота круглая или прямоугольная палочка — абстракт), применяемая в высоких пианино, где механика поднята над клавиатурой. Абстракт может иметь внизу капсулю, который легко отвернуть. Если абстракт входит в углубление на заднем конце клавиши, тогда его надо вынуть. Абстракт может и просто опираться на специальную подставку.

В каждом отдельном случае необходимо внимательно присмотреться к устройству узлов и деталей, расположению и способам крепления, а затем определить, как правильно произвести снятие и постановку их на место.

Что же касается разборки и сборки вспомогательных деталей механики, то целесообразнее будет обратиться к этому вопросу при рассмотрении типовых неисправностей в механизме пианино, отбирая для их устранения те операции, без которых нельзя обойтись. Поэтому нет необходимости последовательно и подробно описывать, как снимается и ставится на место каждая вспомогательная деталь.

У рояля для снятия любого узла обязательно нужно вынуть механику. По сравнению с пианино молотки здесь отвертываются и ставятся на место очень легко, так как их капсули расположены сверху на опорной балке и ничем не закрыты. Однако для того, чтобы отвернуть фигурный узел, необходимо снять *гаммерлейстик*, планку с мягкой подушкой, на которую ложатся молотки. Узлы глушителей вынимают вверх над струнами, только для этого предварительно ослабляются винты, крепящие проволоку в капсулях контрклавиатуры, расположенной в глубине ящика. Если глушители рояля сняты все, то постановка их на место требует внимания и сноровки, так как необходимо, чтобы при нажатии на педаль головки глушителей одновременно начинали подниматься над струнами.

То же условие должно быть соблюдено и у пианино. Здесь установка всех нижних концов оснований глушителей на равном расстоянии от металлической штанги производится прогибанием проволоки, что изменяет положение головок по отношению к струнам. Однако снятие всех узлов большей частью вызывается необходимостью капитального ремонта механики (замена фильца, сукна и т. д.), что не входит в задачи настоящего руководства и по этой причине подробно не рассматривается.

§ 5. Разборка педального механизма пианино

Как уже говорилось, от четкой и бесшумной работы педального механизма во многом зависит хорошее исполнение музыкальных произведений. Суметь разобрать, смазать, собрать и отрегулировать педаль — это значит обеспечить необходимые условия для игры на инструменте.

Так как устройство правой и левой педалей одинаково, то достаточно научиться разбирать и собирать одну из них.

Прежде всего надо вынуть палку. Для этого ее нижний конец снимают с коромысла, а затем — в зависимости от положения направляющего бруска (хода), высоты его установки — либо вынимают вниз, либо, сняв механику, протаскивают вверх через ходовое отверстие. Более короткая палка правой педали большей частью снимается вниз, а более длинная левой — вверх. В крайнем случае, отвертывается ходовая планка.

Затем необходимо снять коромысло. Для этого прежде всего широкой сильной отверткой нужно вывернуть крепящий его к подставке шуруп, затем отвернуть гайку на верхнем конце болта тяги и вынуть из гнезд пружину.

Для того чтобы снять лапку, нужно отклеить одну из деревянных подставок, предварительно отвернув шурупы. После этого вынуть лапку из отверстий в подставках, если необходимо, болт из лапки и ее саму через гнездо в цокольном бруске. Теперь педаль разобрана полностью, и можно приступить к ее ремонту или смазке.

§ 6. Устранение скрипов и других побочных звуков

Когда в педали появляется призвук, то обычно редко удается определить, в каком месте он возникает, исключая скрип педальной палки в направляющей ходовой планке. В случае обнаружения в ней скрипа палка натирается графитом на том отрезке, которым она касается отверстия². Если скрип слышен внизу, то лучше сразу смазать все места, где он может возникнуть, чтобы в случае ошибки при определении на слух не разбирать и не собирать педаль снова.

² Здесь отрезок палки можно натереть (заштриховать) простым мягким карандашом.

С этой целью прежде всего надо натереть порошок подставку под коромыслом и насыпать его в углубление на донышко, под шуруп. Затем смазать суконные подкладки в гнездах под пружиной, отверстия в подставках для оси лапки и в коромысле, где проходит болт-тяги. Палки и подставку для коромысла можно натирать графитным порошком, беря его сырой отжатой тряпочкой, а во все отверстия и пружинные гнезда вводить или насыпать с помощью пинцета.

Как уже говорилось, смазка должна быть сухой (графит можно заменить тальком), но не масляной, так как тогда скрип не только устранился, а, наоборот, усилится³.

Иногда болт-тяги в отверстии, где он крепится к лапке, во время движения издает металлический призвук, часто со щелчком. В месте трения металлических деталей необходимо сделать смазку маслом, налив его в отверстие лапки.

После смазывания всех перечисленных деталей в местах их трения скрип обычно исчезает и педаль начинает работать бесшумно. Проверяют это после сборки медленным нажатием ноги на лапку, опуская ее с усилием до конца. Если при этом возникает скрип, причиной может явиться разошедшийся цокольный пол. Это легко заметить при сильном надавливании на него лапкой. Избавиться от такого скрипа можно. Для этого надо устранить прогибание цокольного пола, подсунув под него посередине, в распор, деревянный брусок.

Кроме скрипа при работе педали может появиться стук лапки в гнезде из-за отклеивания и выпадания, а то и просто сильного уплотнения амортизирующих подкладок из фильца. В таком случае их надо вклеить на место либо заменить новыми. В некоторых педальных механизмах из-за неточной установки деталей или ослабления их креплений появляются перекосы при движении коромысел. Они могут касаться друг друга концами и при трении создавать призвук. Иногда это удается исправить изменением положения пружины, повернув ее в гнездах, либо проделав то же самое с болтом-тяги. Если это не дает нужного результата, то приходится несколько смещать опорный брусок под коромыслом, для чего он отрывается и переклеивается на новое место.

Касание концов коромысел может также привести к остановке педали при работе, что тем более затруднит игру на инструменте. Одной из причин, когда педаль перестает работать, является поломка шурупа (отскакивание головки), крепящего коромысло на опоре. Если шуруп сломан, то вынуть его остатки из дерева нельзя. Поэтому надо рядом со старым отверстием наколоть шилом новое и вернуть в него другой шуруп, пропустив через отверстие в донышке.

Еще одной неисправностью педали может быть поломка пружины.

³ Для получения хорошей смазки графитный порошок нуждается в связывающем веществе. На фабрике «Стейнвей» для этой цели употребляется густое масло. Подобная смазка скрипа не дает.

жины. Как правило, ее приходится заменять новой. Однако, если обломилась один-два крайних витка, надо попытаться растянуть оставшуюся часть пружины и вставить на место. После этого в ряде случаев пружина продолжает обеспечивать работу педали.

Иногда отклеивается подставка для лапки или подставка под коромысло. Если она при этом хорошо держится за счет страхующих шурупов, то отклеивание может не отразиться на работе педали.

В случае появления нарушений в работе коромысел или лапок надо подставку приклеить столярным клеем, предварительно зачистив поверхность.

В отдельных случаях может также сработаться резьба гайки или болта-тяги. Тогда коромысло не будет удерживаться гайкой и педаль перестанет работать. Во избежание замены этих деталей на новые нужно верхний конец болта туго замотать тонкой мягкой проволокой, закрепив таким образом гайку в том положении, которое обеспечит работу педали.

Бывает, что нижний конец тяги выскакивает из отверстия в лапке. Обычно это происходит, когда болт крепится за нее изогнутым крючком, который разгибается от большого усилия при нажатии на педаль (тем более, если сам болт сделан из недостаточно жесткого материала). Сняв лапку, надо сделать крючок несколько длиннее или закрепить любым другим способом.

Иногда при перевозке инструмента или в силу других причин педальные палки (особенно левая) выскакивают из гнезд на концах коромысел. Если при начале игры на пианино обнаруживается, что педаль совсем не работает, а нога не испытывает достаточной нагрузки, то прежде всего надо снять нижнюю филенку и посмотреть, стоят ли палки на своих местах. Устранение такой неисправности является простой операцией и поэтому не требует особых пояснений. Если, скажем, все же не удается вставить штифт палки в отверстие на коромысле, то тогда для облегчения нужно вынуть механику. Причиной неисправности в работе педали может быть и ослабление шурупов, крепящих ходовую планку, которая направляет движение палки. Тогда палка не подходит точно под крючок или даже соскальзывает в бок, так как ходовая планка меняет свое положение. Это, безусловно, нарушает работу педалей.

Сняв механику, потуже заворачивают шурупы или ставят один-два дополнительных. Если же ходовые планки, кроме того, были укреплены на клею и отклеились, то надо переклеить их, сначала отвернув, а затем завернув шурупы.

Кроме перечисленных неисправностей в педальном механизме могут быть нарушения из-за снашивания (стирания) мягких суконных выклеек на концах палок, в ходовых планках, в гнездах для пружин и в отверстиях для осей лапок. Все это не влечет за собой полного отказа в работе педалей, но влияет на четкое взаимодействие деталей механизма и создает ненужные призвуки. Поэтому желательно, конечно, поменять стертые сукно на новое.

§ 7. Сборка и регулировка педалей

Сборка педалей производится в обратном порядке. Сначала надо приклеить и привернуть шурупами подставку для лапки, вставив предварительно ось в отверстия. Затем поставить пружину, болт и привернуть коромысло к опоре.

Теперь, придерживая болт, закрепить его гайкой и установить на место палку, которая обязательно должна пройти верхним концом через отверстие в ходовой планке. Необходимо также проследить, чтобы ее нижний конец при этом хорошо закрепился на коромысле.

Осталось отрегулировать педаль. У правой педали поворотом гайки устанавливается такой наклон коромысла, при котором после нажатия на лапку примерно половину пути педальная палка пройдет вхолостую, а затем уже только начнет открывать глушители. Надо помнить, что между их нижними концами и штангой при правильном положении головок на струнах обязательно должен быть зазор в 2—3 мм. Поэтому штанга, поворачиваясь под действием палки, сначала тоже проходит некоторый свободный путь. Его надо учитывать как составную часть движения педальной лапки вниз при определении начала отхода глушителей от струн.

Это правило в известной мере может являться отправным моментом при регулировке педали. Однако нельзя забывать еще и о том, что головки глушителей должны отходить от струн на достаточное расстояние, не сдерживая их колебаний и не приглушая звук.

Следовательно, для нормальной установки правой педали надо найти сбалансированное взаимное расположение ее деталей и металлической штанги, не отступая слишком далеко от существующих правил.

Левая педаль регулируется также поворотом гайки на болте-тяге. Палка не должна упираться в крючок молоточного бруска, а только касаться его либо отстоять на небольшом расстоянии. У левой лапки только это расстояние может быть свободным ходом.

В следующий момент палка начинает давить на крючок и поворачивать планку с лежащими на ней молотками.

При полном опускании лапки, то есть при нажмем до конца, расстояние между головками молотков и струнами должно уменьшиться примерно вдвое. Таким образом, левую педаль пианино устанавливают, руководствуясь этим правилом.

Приведенный здесь перечень нарушений в работе педального механизма, безусловно, не является исчерпывающим. Возможно появление и еще каких-то дефектов: поломок, перекосов, призвуков и т. д. Но именно описанные в этой главе неисправности наиболее типичны в практике ухода за педалями.

Разборка педального механизма рояля в принципе сводится к снятию лиры, у которой чаще всего можно отвернуть пол от коробки для лапок и снять их

для смазывания либо ремонта креплений. Могут быть вынуты толкающие металлические пруты, а при необходимости разобраны рычаги, передающие движение глушителям. При сборке все в обратном порядке ставится на место. В случае появления призвуков (скрипов и т. д.) надо смазать места скольжения деталей графитом, мылом и т. д. так же, как и у педали пианино.

ГЛАВА 5

НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЯ

В клавишном механизме неисправности возникают наиболее часто. Они могут носить общий характер, когда это ощущается по всей клавиатуре при игре, или появиться как единичный случай, скажем, если не работает какая-либо одна клавиша. Вместе с тем все неисправности можно поделить на два вида.

1. Естественный износ деталей и материалов от игры (снашивание молотков от ударов по струнам, стирание выклеек из фильца, сукна и т. д.).

2. Скрытые дефекты производственного характера (использование невысушенного дерева, некачественного фильца и сукна, неточности при изготовлении деталей), которые особенно будут проявляться в случае неправильного содержания инструмента в условиях с повышенной влажностью, или, наоборот, в очень сухой жаркой комнате (отклеивания, коробления, перекосы и т. д.).

В любом случае прежде всего необходимо научиться отыскивать причину той или иной неисправности, а затем и суметь произвести правильное устранение ее, не нарушая работы механизма.

Только большой износ деталей механики и клавиатуры потребует вмешательства профессионального мастера. Все же мелкие дефекты могут быть сравнительно легко устранены в результате некоторой практики и получения определенных навыков. Однако для этого необходимо хорошо изучить устройство и взаимодействие узлов и деталей механизма пианино.

У пианиста, начавшего играть на инструменте, могут возникнуть различные ощущения той или иной неполадки: полное отсутствие звука при ударе по клавише, или же звук периодически исчезает и появляется; звук совсем не тянется или, наоборот, не прекращается при отпускании клавиши. Такие первые слуховые ощущения во многом помогают определить направление поисков: где, в каком узле или детали искать неисправность. Часто достаточно простого осмотра механизма при снятых верхней филенке и клапане. Иногда приходится тщательно анализировать работу узлов, ударяя по клавише с разной силой либо нажимая на нее медленно.

Чаще всего внимательный осмотр и прослушивание инструмента позволяют найти причину неисправности. Если все же ее установить не удастся, тогда можно прибегнуть к простому способу: поочередному исключению узлов из работы механизма. Однако следует иметь в виду, что такой способ применим при отыскании дефектов в работе системы «клавиша—фигура—молоток». Узел

глушителя, имеющий самостоятельную функцию, только в одном случае может мешать работе трех первых узлов механизма, о чем будет написано ниже.

Итак, в практике встретился такой случай: после нажатия на клавишу узлы не взаимодействуют и повторить удар нельзя. В каком из узлов скрыта причина? Пользуемся способом исключения. Для этого надо толкнуть пальцем снизу фигурный узел и произвести удар молотка по струне, исключая таким образом из работы клавишу. Если при этом фигура и молоток будут свободно двигаться к струне и назад (повторить несколько раз), то неисправность надо искать в клавише.

Если же клавиша будет двигаться свободно, а два других узла остановятся, тогда причина неисправности в одном из них.

Теперь нужно снять бентик с крючка и снова толкнуть фигуру. Если она свободно возвратится на пилот, а молоток остановится, то неисправность заключена в нем. И наоборот, при легко отскочившем молотке нетрудно заметить, что не работает фигура, которая в этом случае останется в приподнятом положении.

Конечно же, такой пример нужно рассматривать как частный случай при использовании приема последовательного исключения узлов из работы. Могут быть другие варианты, когда, скажем, не срабатывают клавиша и молоток или фигура и клавиша, а то и все три узла. Однако подобные неисправности встречаются значительно реже. Большей частью нарушение возникает в одном из узлов.

Зная перечень наиболее часто встречающихся неисправностей и приобретя некоторый опыт в их обнаружении, сравнительно нетрудно определить, почему не работает тот или другой узел клавишного механизма.

§ 1. Неисправности молоточного узла

Неисправности в работе молоточного узла могут быть следующие:

1. Тугой ход молоточного узла в капсуле вследствие повышенной влажности суконной выклейки¹, когда штифт излишне сжат и не может двигаться свободно. То же самое происходит при использовании для штифтовки капсулей слишком толстой проволоки, не соответствующей плотности сношенного сукна.

В обоих случаях молоток почти не отходит от струны, часто даже при самом сильном ударе. При этом клавиша работает вхолостую. Звучания нет. Может быть и так, что штифт сжат не очень сильно, и тогда звучание становится периодическим, по мере вращения молотка в исходное положение после нескольких уда-

¹ Причиной тугого хода может быть также высыхание дерева капсулей. В то же время высыхание древесины колковой доски и опорной балки, наоборот, ведет к расширению отверстий. Разный результат зависит от массы древесины и ее конструкции.

ров. Для обнаружения неисправности достаточно отстегнуть бентик и, подвигав молоток, убедиться, что он идет туго.

Устранение неисправности. Снять узел и либо просушить его в более сухом месте, либо разработать в руках, разминая без излишнего усилия. После этого смазать штифт часовым маслом, капнув по капельке на выклейку с конца проволоки. Опробовать, держа в одной руке молоточный узел, другой качая капсулю по ходу. Сразу станет заметно его более свободное движение. Если все же он идет довольно туго, надо разобрать его повторно и, проверив, поставить узел на место. После застегивания бентика и удара по клавише можно окончательно убедиться, что молоток легко работает и не задерживается даже при самой слабой игре. Необходимо также проверить, чтобы он свободно отходил от струны и при нажатой правой педали (пружинки глушителей усиливают действие фигур, надавливая на ложечки; при нажатии правой педали это действие нейтрализуется).

Если во время игры ощущается некоторая задержка в работе отдельных клавиш, отсутствие чувствительности в работе механизма, то это может быть следствием несколько тугого хода молоточных узлов в капсулях. Выявить такие молотки нетрудно, проделав следующую операцию: нажать до отказа на левую педаль, а затем быстро отпустить ее². Теперь все те молотки, которые излишне сжаты в капсулях, не опустятся на молоточный брусок, а остановятся на разных расстояниях от него в зависимости от степени тугого хода. Их надо снять, разработать и смазать выклейку часовым маслом, а затем поставить на место и вновь проверить с помощью левой педали.

2. Слишком свободный ход молоточного узла в капсуле, боковое качание штифта в отверстиях по причине износа (стирания) суконной выклейки.

При игре молоток начинает неточно бить по струнам, нарушается четкость звукоизвлечения, а при более сильной качке появляется стук.

В механиках пианино штифт в основании молоточного узла крепится двумя способами. В большинстве современных инструментов отрезок проволоки протаскивается через отверстие в дереве, причем диаметр отверстия несколько меньше диаметра проволоки, благодаря чему она удерживается за счет значительной силы трения. В других механиках поперек среза на основании делается канавка, в которую закладывается штифт, уже приработанный в вилке капсуля, и прижимается металлической планочкой с помощью небольшого шурупа.

При первом способе крепления штифт может вылезти из отверстий капсуля вследствие высыхания дерева основания узла (древесина перестает сжимать штифт с необходимым усилием) и удерживаться только в одном зубце вилки.

При втором способе крепления со штифтом происходит то же самое из-за ослабления шурупа, который стал плохо прижимать его планочкой к дереву.

В обоих случаях молоток теряет направление в движении, а удар становится слабым и беспорядочным, причем удар часто приходится по крайней струне соседнего хора. Тогда при игре слышится звучание секунды и создается впечатление, что инструмент расстроен.

Качка молоточного узла в капсуле и выход штифта из отверстия (то же характерно для фигуры и толкача) — явление довольно частое. Причиной этого может быть изготовление капсулей из недостаточно высушенного дерева и некачественного сукна с рыхлой основой. Такие материалы подвержены более интенсивному влагообмену, что ведет к перекосам.

Для устранения описанной неисправности в профессиональной практике при ремонте механизма фортепиано пользуются так называемой штифтовой капсулей, обеспечивающей их надежную работу в дальнейшем. Штифтовка заключается в замене старых штифтов новыми из более толстой проволоки. Диаметр ее подбирается опытным путем в каждом отдельном случае (размеры проволоки указаны при перечислении необходимых материалов). Для выполнения этой работы прежде всего надо освободиться от старого штифта.

При первом способе крепления (сжатием в дереве) в случае выхода из отверстия штифт просто вытаскивается пассатижами. При этом обычно его выкручивают, осторожно поворачивая в обе стороны, чтобы не попортить либо не вырвать суконную выклейку.

При втором способе крепления надо сначала отпустить шуруп и, приподняв планочку, снять капсулю, а затем вытянуть штифт из вилки. Если набухает только качка, а сам штифт остается на месте, то тогда его можно вытолкнуть из отверстий с помощью шила. Это легко удается, когда он слабо держится в дереве, а тем более у капсуля, вынутого из-под планочки.

Несколько труднее избавиться от старого штифта, если он в дереве узла держится туго, но качается в вилке капсуля. Старый штифт выбивают из отверстия с помощью пробойника. Для этого на ровной доске шилом накалывают отверстие. Затем над ним боком устанавливают капсулю, а сверху на срез штифта накладывают пробойник.

Теперь, аккуратно ударя молотком, нужно пробить штифт вниз, чтобы конец его ушел в отверстие. Далее остается вытащить штифт описанным выше способом.

Для того чтобы при ударах пробойник не соскользнул и не попортил выклейку, конец штифта надо выровнять с торца, зачистив проволоку напильником. Выполнение операции по удалению штифта требует аккуратности и терпения.

Так же тщательно, не допуская повреждений, нужно произвести и саму штифтовку капсуля.

Прежде всего делается подбор проволоки для нового штифта. Хорошо, если есть микрометр. Тогда с его помощью замеряется старый штифт, а потом проволока. Она должна быть толще и полностью выбирать образовавшуюся качку старого штифта. В любом случае подбор проволоки надо делать опробованием. Если штифт крепится в дереве основания узла, то проволоку надо сначала подогнать к отверстиям в вилке капсуля. Здесь необходимо определить, с каким усилием она проходит через суконную выклейку: если довольно туго, то необходимо приработать проволоку, двигая ее в капсуле, с таким расчетом, чтобы она ходила сравнительно легко, но не давала боковой качки; если слишком свободно, то надо взять более толстую проволоку и, снова пропустив через отверстия, приработать к сукну. Перед началом этой операции необходимо заострить конец проволоки напильником так, как затачивается кафрандаш, иначе можно попортить или вырвать суконную выклейку. Следует так-

² Еще больший эффект даст отведение молоточного бруска рукой.

же помнить, что нельзя брать слишком толстую проволоку³, так как если даже и удастся ее пропустить через отверстия, то все равно узел станет двигаться в капсуле слишком туго и работать не будет. Затем проволоку протаскиваем через отверстие в дереве основания узла с выходом примерно на 5—10 мм, следя за тем, чтобы она проходила плотно, с применением предельного усилия. Однако нельзя прогонять проволоку слишком туго, так как это может привести к раскалыванию древесины капсуля.

Но вот наконец проволоку удалось подогнать. Теперь надо, соединив капсуль с узлом, пропустить проволоку через отверстия уже окончательно, причем с таким расчетом, чтобы заостренный конец вышел наружу. С другой стороны проволоку надо откусить пассатижами или боковыми кусачками. Осталось сточить напильником выступающие кончики, сравняв их с боковыми гранями капсулы, и убедиться, что молоток в нем двигается свободно, без боковой качки. Если, однако, он все же идет недостаточно свободно, то можно попробовать смазать сукно каплями часового масла.

В том случае, когда качка не исчезла, штифтовку надо проделать снова, подобрав проволоку большего диаметра. Может быть и так, что она хорошо пройдет через дерево, но будет слишком туго двигаться в отверстиях вилки или наоборот. Тогда надо изготовить несложное приспособление, называемое *кализваром*. Отрезок самой толстой штифтовальной проволоки надо обработать напильником на четыре грани и чуть на конус с заостренным концом и укрепить в деревянной ручке.

Вставив кализвар в отверстия капсуля и аккуратно вращая его, можно снять небольшой слой сукна или дерева. После этого проволока станет проходить свободнее. Однако не следует увлекаться чрезмерной разработкой отверстий, а лучше несколько раз примерить проволоку, чтобы не получилось слишком свободного движения.

Значительно проще произвести штифтовку капсуля, когда он крепится с помощью металлической планочки. Для этого достаточно приработать проволоку к отверстиям в вилке, а затем обкусить и обработать концы. После этого остается вставить капсуль под планочку и, завернув шуруп, прижать штифт.

Имея в виду известную сложность в работе со штифтовкой капсулей, в практике придется обращаться к более простому способу в случае, если штифт немного вылезет из капсуля. Его можно вставить на место, сжав с боков узкими плоскогубцами или двумя отвертками. Однако такое исправление скорее всего будет носить временный характер, так как штифт через некоторое время в процессе игры на инструменте может вновь выйти из отверстия и нарушить работу узла. Вместе с тем здесь не исключена и порча суконной выклейки.

И все же при необходимости этот способ может оказаться единственным, и применение его, пусть временно, но обеспечит нормальную работу узла. Учитывая сложный характер операций по штифтовке капсулей, отсутствие штифтовальной проволоки, необходимого инструментария и ряда специальных навыков, эту работу лучше поручать профессиональному мастеру.

3. Отклеивание мягкой подушечки от основания молоточного узла. Толкач уходит слишком глубоко в вырез и может задерживаться в нем, нарушая свободный ход узлов.

При резком возвращении назад под действием спиральной пружинки происходит несмягченный удар верхнего конца толкача об

основание узла. При этом слышен характерный костяной стук. Он как раз и помогает определить, что подушечка отклеилась.

Устранение неисправности. Снять молоток и приклеить подушечку на место. Если она потерялась либо съедена молью, то надо вырезать новую. Перед наклеиванием необходимо очистить старый клей.

Примечание. В запущенных инструментах, с загрязненной механикой, моль может уничтожить все подушечки или их большую часть, а также испортить и другие войлочные и суконные наклейки: фильц молотков и глушителей, сукно под клавиатурой и т. д. Это приводит к серьезным нарушениям работы клавишного механизма и требует проведения значительных поклейочных работ с затратой специальных материалов и полной регулировкой механики.

Для выполнения такого ремонта необходимо обратиться в мастерскую.

Во избежание появления моли в инструмент обязательно нужно помещать нафталин или антимолю, подвешивая их в мешочках из бязи к болтам механики и ставя в коробочках на цокольный пол. Можно пользоваться и другими средствами против моли, но только ни в коем случае не насыпать их непосредственно в инструмент, так как это загрязняет детали и оставляет на них пятна.

4. Смещение молотка в сторону. Это происходит из-за высыхания дерева опорной балки и капсуля, который перестает туго прижиматься шурупом и смещается влево или вправо. При таком нарушении молоток начинает неточно ударять по струнам и разбиваться с края, что ведет к быстрому износу фильца. При значительном сдвиге капсуля в сторону молоток может задевать за соседний и не отходить назад. Клавиша при этом не работает или работает периодически.

Устранение неисправности. Отверткой надо ослабить шуруп, крепящий капсуль, до свободного смещения молотка в сторону. Затем поставить его в правильное положение, сдвинув рукой, и туго завернуть шуруп. Проверить точность удара медленным нажатием на клавишу с одновременным наблюдением за ходом молотка.

5. Деформация ножки молотка (скручивание). Ножка молотка изготовлена из невыдержанной древесины, либо инструмент, долго стоявший в сыром помещении, переведен в сухое. Заметно, что молоток повернут влево или вправо и стоит косо по отношению к соседним. Эта неисправность имеет те же последствия, что и при ослабевании шурупа: неточный удар молотка, разбивание края, возможное задевание за соседний молоток и полное или периодическое западание клавиши.

Устранение неисправности. Поставить молоток в правильное положение здесь можно двумя разными способами: подкладыванием под одну из сторон капсуля узкой полоски бумаги или прогреванием ножки молотка пламенем спиртовки. Для того чтобы определить, каким способом надо пользоваться в том или ином случае, надо проследить за всем ходом молотка от его исходного положения до струны. Если при своем движении молоток уходит в сторону, то надо подкладывать полоску бумаги, а если он идет прямо, но стоит косо, то греть пламенем спиртовки. Практически эти работы делаются следующим образом:

³ Капсюльная проволока изготавливается с переходами в 0,025 мм.

а) подложить под капсюль полоску бумаги, смазанную с одной стороны клеем⁴. Для этого ее надо пропустить с помощью пинцета между опорной балкой и внутренней стороной вилки капсюля, отпустив побольше шуруп. Если молоток пианино повернут влево, то полоску надо вложить под правую сторону капсюля, и наоборот⁵. Толщина бумаги подбирается опытным путем в зависимости от того, насколько повернут молоток. Можно также снять молоточный узел и, наклеив полоску на соответствующую сторону капсюля, вновь привернуть его на место;

б) прогреть ножку молотка пламенем спиртовки. Во время прогревания ножки молоток поворачивается некоторым усилием в сторону, противоположную перекосу (примерно на тот же угол от линии удара). Чтобы не прижечь дерево, пламя спиртовки надо водить вдоль ножки, стараясь прогреть наибольший участок. Затем в течение 10—15 секунд ножке надо дать остыть, не отпуская молоток, чтобы закрепить отпаренные волокна. После снятия усилия руки молоток обычно занимает положение, параллельное остальным.

Если перекося еще остался, то эту операцию проделывают до тех пор, пока молоток не выправится окончательно.

Примечание. Пользоваться зажженной спичкой не рекомендуется, так как ее пламя может закоптить либо подпалить верхний слой дерева ножки. Для спиртовки удобно использовать узкий резервуар с небольшим фитилем.

6. Качание молотка на ножке (при отклеивании и). Из-за нарушения целостности звук терять четкость и почти всегда сопровождается стуком. Отклеивание молотка от ножки легко ощущается рукой, если взяться пальцами за молоток и покачать его снизу вверх. Иногда бывает замечен поворот молотка в сторону. Если он плохо подогнан к ножке, то может соскочить совсем.

Устранение неисправности. Молоток переклеивается (лучше столярным клеем). Прежде всего его надо снять, взявшись за края и осторожно раскачивая руками, чтобы не сломать ножку. Если такой способ не приводит к положительным результатам, то тогда молоточный узел отвертывается и берется в левую руку (держат за основание в перевернутом положении). Теперь молоток оказался внизу и его можно сбить с ножки. Для этого ударяют отверткой слева и справа от клейки до тех пор, пока молоток не снимется. Затем молоток вклеивают на место. Это надо делать обязательно на привернутом узле, чтобы точнее поставить молоток в положение, одинаковое с соседними.

7. Расклеивание ножки молотка в основании молоточного узла. При этом нарушается удар и слышен стук. Качание молотка легко ощущается, если придерживать основание узла за контрфенгер. При сильном отклеивании и высыха-

нии ножка совсем может выскочить из отверстия. Тогда во время игры при ударе по клавише звук будет отсутствовать.

Устранение неисправности. Придерживая основание молоточного узла, вытащить из него ножку с молотком, а затем вклеить на место. При этом надо следить, чтобы молоток оказался на одной высоте с соседними и не был повернут в сторону. Ударами отвертки сверху по керну необходимо дослать его до нужного уровня.

Примечание. Аналогичным двум описанным случаям может быть расклеивание контрфенгера. При этом хоть и не нарушается работа узла, но почти всегда слышен стук. При взятии за контрфенгер ощущается его покачивание. Для переклеивания лучше снять бентик, а в остальном все делается так, как уже описано.

Не исключен также случай, когда контрфенгер полностью выскочит из отверстия.

8. Поломка пружинки основания молоточного узла. Обычно это существенно не сказывается на работе всего узла. Однако при несколько тугом ходе в капсюле может не хватить как раз усилия пружинки для полного возвращения молотка в исходное положение после удара по струне.

Изготовление и постановка новой пружинки будут рассмотрены в Приложении. Пружинка иногда перестает действовать и поэтому, что крючок соскочил с петли капсюля. В этом случае его нетрудно зацепить за петлю, вынув и перевернув механику. Для этого лучше пользоваться пинцетом и согнутым из проволоки крючком. При обрыве петли или отклеивании ее от вилки капсюля узел надо обязательно снять. Для заготовки новой петли можно использовать тонкий крученный хлопчатобумажный шнур, измерив отрезок по длине лопнувшей и вклеив его концы в канавки на вилке. (То же проделывают и при отклеивании концов старой петли.)

9. Отклеивание или обрыв кожного язычка бентика. Такая неисправность большей частью нарушает работу узлов: молоток может остановиться у струны либо тремолировать, не взаимодействуя с фенгером и не подхватываясь им вовремя.

Устранение неисправности. Если язычок отклеился, то его надо смазать клеем и приклеить к тесьме. Дав высохнуть клею, восстановить отверстие шилом и застегнуть на крючок. Если язычок порвался, необходимо вырезать новый по образцу старого из такой же кожи, проколоть отверстие и наклеить на место.

Значительно реже случается отклеивание или обрыв тесьмы бентика. При необходимости ее надо изготовить по длине оборванной (или соседней). Один конец тесьмы приклеивается под основание контрфенгера, а на другой наклеивается кожаный язычок.

10. Поломка ножки молотка. Как уже говорилось, детали узлов механики делаются из крепких пород дерева с достаточным запасом прочности и естественные их поломки возникают

⁴ Высохший клей смачивается при использовании заготовок такой бумаги.

⁵ У рояля полоска бумаги подкладывается под ту сторону капсюля, в которую повернут молоток.

редко. Однако бывает так, что ножка молотка вырезана не по слоям древесины, а под углом к ним. Тогда может появиться косяк раскол, ножка ломается и одна ее часть остается в молотке, а другая в основании узла.

Устранение неисправности. Смазать клеем, сложить части ножки и туго замотать ниткой. Для выполнения этой операции узел необходимо снять.

В редких случаях ножка ломается в местах вклейки в основание узла или в керн молотка. Тогда ее необходимо заменить новой, вырезав из крепкого дерева и отмерив нужную длину. Остатки старой ножки аккуратно высверливаются из отверстий, не затрагивая дерева самого основания или молотка.

Необходимо отметить, что подобные поломки имеют более сложный характер и требуют выполнения поделочных работ либо замены поломанных деталей готовыми. Во всех таких случаях лучше обратиться в мастерскую.

§ 2. Неисправности фигурного узла

Переходя к рассмотрению неисправностей в фигурном узле, необходимо прежде всего обратить внимание на дефекты, возникающие в капсюлях. Здесь обычно бывают те же нарушения, что и в молоточном узле, но проявляться они могут по-другому.

1. При очень тугом ходе фигуры в капсюле она, поднявшись после удара, не опускается на пилот, и клавиша работает вхолостую. Когда штифт сжат немного, то фигура может запаздывать с возвращением на пилот и удары молотка будут периодическими. Если снять филенку и клапан, то, ударяя по клавише, легко обнаружить остановку фигуры или ее замедленное движение.

То же самое может быть и с капсюлем толкача. При очень тугом ходе у пружинки не хватает усилия, чтобы возвратит толкач под основание молоточного узла, и, хотя фигура движется свободно, толчка не происходит. Клавиша будет работать вхолостую. При небольшом сжатии штифта движение толкача станет замедленным и он не сможет вовремя включаться в работу, из-за чего звук будет появляться периодически.

Ударяя по клавише с разной частотой и силой, нетрудно определить, как работает толкач. Устранение тугого хода толкача в капсюле производится так же, как и у капсюля молоточного узла, то есть смазыванием суконной выклейки часовым маслом, просушиванием или аккуратным разрабатыванием.

2. При слишком свободном ходе в капсюле (срабатывание суконной выклейки) узел может работать, не давая побочных проявлений, кроме небольшого стука. Боковая качка штифта в выклейке обнаруживается покачиванием фигуры рукой. При тесном расположении фигурных капсюлей на опорной балке выход штифта из отверстий в бок, как правило, почти ис-

ключен. В то же время тесное расположение фигурных капсюлей так же, как и капсюлей молоточных узлов, в отдельных случаях может способствовать выталкиванию штифтов при надавливании на соседние, непрочно сидящие в древесине.

Прочность посадки штифта в дереве зависит от диаметра и длины отверстия и правильного положения оси штифта (отсутствие перекоса). У более узкого капсюля толкача, находящегося на некотором расстоянии от соседних фигур, выход штифта из отверстия капсюля — явление довольно частое. Толкач в этом случае перекашивается, теряет опору и соскальзывает с основания молоточного узла в сторону. В результате толчок молотку не передается и удара по струне не происходит. При осмотре видно отклонение верхнего конца толкача вправо или влево.

Другим побочным явлением в этом случае может быть задевание штифта толкача за соседний узел. При этом фигура останавливается в приподнятом положении и не сразу возвращается на пилот. Клавиша не работает или работает периодически. Конец вылезшего штифта легко обнаруживается визуально.

Чинить капсюли фигуры и толкача надо так же, как это уже было описано ранее при рассмотрении неисправностей молоточного узла, то есть произвести штифтовку или, в крайнем случае, вставить штифт на место, сжав капсюль с боков узкими плоскогубцами.

3. Из-за высыхания дерева могут ослабевать шурупы, которые крепят фигуры к опорной балке. Качания фигур можно определить на ощупь рукой, а во время игры услышать стук, причем появляется ощущение нечеткости в работе механизма.

Устранение неисправности. Вынуть механику, перевернуть и для удобства положить стойками на края двух опор (стульев). Затем надо как следует затянуть каждый шуруп отверткой, придерживая рукой фигуру, чтобы не сбить в сторону капсюль и не нарушить положения узла.

В целях профилактики довертывание шурупов необходимо делать периодически.

4. Выклеивание капсюля толкача из основания фигуры. В связи с потерей опоры толкач выпадает из гнезда. Можно заметить, что клавиша и фигура работают вхолостую, а капсюль лежит на основании фигуры. При этом удара молотка о струны, а следовательно, и звука быть не может.

Устранение неисправности. Снять фигуру, смазать капсюль клеем и поставить на место, туго посадив его в гнездо. При этом надо смотреть, чтобы капсюль вошел в него ровно и до конца, без перекоса.

Если капсюль сидит в гнезде свободно, то можно проложить бумажную полоску, смазав клеем ее и все соединяемые поверхности. Перед тем как клеить капсюль, гнездо и сам капсюль следует очистить от остатков старого клея с помощью ножа или напильника.

Примечание. У низких механик толкач укреплен не в капсуле, а в самом основании фигуры, для чего на нем делается вырез, в стенках которого через отверстия пропускается штифт. Выклеивание капсуля здесь, естественно, исключено, но могут быть случаи нарушения штифтовки, описанные в пунктах 1 и 2.

5. Неисправности, связанные со спиральной пружиной толкача. Их может быть четыре:

а) выскакивание верхнего конца пружинки из гнезда толкача (нижний, более широкий, обычно вклеивается в углубление на основании).

В этом случае клавиша не работает или работает периодически. Однако клавиша может и продолжать работать не останавливаясь, если пружинка будет упираться несколькими колечками в край пятки толкача. Усилия части пружинки здесь может хватить, чтобы возвращать толкач под основание молоточного узла.

Устранение неисправности. Ухватить пинцетом пружинку за второе или третье кольцо сверху, нажать вниз и вставить в гнездо. Ударами по клавише проверить работу пружинки;

б) полное выскакивание пружинки из-под толкача в случае отклеивания нижнего конца. Клавиша не работает. Отскочившая пружинка обычно лежит на клавиатуре, но может и упасть под клавиши или на цокольный пол.

Устранение неисправности. Сжать пинцетом три-четыре средних витка пружинки и вставить нижний конец в гнездо на основании. Затем, медленно отпуская пинцет, дать верхнему концу войти в гнездо толкача. Осторожно вытащить пинцет. Хорошо, если нижнее гнездо будет очищено от остатков старого клея и смазано новым. Тогда пружинка закрепится и станет работать надежно;

в) ослабевание усилия пружинки после долгой эксплуатации инструмента. При этом клавиша работает периодически, так как толкач не успевает каждый раз возвращаться под молоток. Слабость пружинки можно определить, нажимая пальцем на пятку. Кроме того, заметно, что толкач не входит полностью под основание молоточного узла.

Устранение неисправности. Усилить пружинку: вынуть ее пинцетом за второй сверху виток из гнезда толкача вправо и растянуть вверх. Затем вставить конец пружинки на место. Ударами по клавише следует проверить, хорошо ли включается толкач. Если все же и теперь удара молотка по струнам не получается, то надо еще раз побольше растянуть пружинку. Однако может быть так, что и на этот раз толкач не будет работать устойчиво. Тогда, очевидно, причина в тугом ходе его в капсуле и нужно заняться смазыванием суконной выклейки, в которой движется штифт;

Примечание. Часто ход толкача бывает чуть медленней, чем это нужно. В этом случае растягивание пружинки позволяет компенсировать излишнее трение штифта и толкач начинает работать хорошо.

г) поломка пружинки. При этом клавиша не работает, толкач не возвращается под основание молоточного узла. Звуча нет. Поломка обнаруживается простым осмотром.

Устранение неисправности. Вытащив из нижнего гнезда остатки лопнувшей пружинки, необходимо поставить новую. Если готовой нет, то надо сделать ее из тонкой проволоки. Способ изготовления будет описан в Приложении.

Как видно из приведенных примеров, маленькая спиральная пружинка играет значительную роль в работе клавишного механизма. Вместе с тем неполадки, связанные с ней, сравнительно легко обнаруживаются и устраняются. Однако всегда надо помнить, что любые работы по ремонту клавишного механизма, даже самые мелкие, требуют внимания и аккуратности.

Помимо перечисленных неисправностей, возникающих в фигурном узле, можно отметить отклеивание полоски фельца от фенгера или от подставки. В обоих случаях при игре будет ощущаться плохой ответ клавиши на удар, а отклеенный фельц легко обнаружить во время осмотра механики. Полоски вклеиваются на место.

Поломка ложечки, проволоки фенгера и крючка для бентика обычно требуют замены всей фигуры новой. Ложечка и проволока чаще всего ломаются у основания, укорачиваются, становясь непригодными. Для их замены необходимы новые детали. Вместе с тем крепление их в дереве связано с определенными трудностями. Лучше такую работу поручить мастеру по ремонту фортепиано.

§ 3. Неисправности узла глушителя

Глушитель предназначен для того, чтобы заглушать струну в то время, когда звук ее не нужен пианисту. Кроме того, головки глушителей должны всегда прижиматься к струнам и не давать им самопроизвольно резонировать.

От четкой работы как каждого глушителя, так и всей системы в целом во многом зависит правильность звукоизвлечения во время игры на инструменте. Любое нарушение, вызванное той или иной неисправностью узла, прежде всего ощущается слухом.

Поэтому механические неполадки в узле глушителя надо уметь наряду с осмотром определять и на слух. Разберем, какие неисправности чаще всего могут встретиться в этом узле.

1. Отклеивание головки глушителя. Как определить эту неисправность на слух? После отпускания клавиши звук не прекращается. Звучание ноты становится назойливым и мешает игре. Если открыть крышку и заглянуть в инструмент, то легко можно заметить отсутствие головки. Чаще всего она, скользя по струне, падает на цокольный пол, но иногда может задержаться на клавиатуре. В этих местах ее и надо искать, сняв филенки и клавиатурной клапан.

Устранение неисправности. Вклеить головку, не вы-

нимая механики. Для этого места склейки смазываются клеем, и с помощью пинцета головка вставляется на место. Чтобы было легче это проделать, надо сначала глушитель отвести на себя, а затем отпустить, дав возможность пружинке прижать головку к струнам. Одновременно необходимо проследить, чтобы головка легла на них без перекоса, перекрывая каждую струну хора. Ударяя по клавише, можно убедиться, что звук глушится надежно.

Примечание. Иногда отклеиваются подушки от головок глушителей. Они вклеиваются так же, как и сами головки.

2. Нарушение правильного положения головки глушителя из-за ослабления усилия винта, которым она крепится к проволоке. При этом головка глушителя может повернуться в сторону либо опуститься вниз. В обоих случаях она не будет перекрывать полностью все струны хора.

В результате одна из крайних струн не заглушается совсем или заглушается не полностью. Тогда после отпускания клавиши будет слышен призывок. Для того чтобы определить, какая из крайних струн его создает, надо поочередно прижать две другие струны пальцем, одновременно ударяя по клавише. Исчезновение призвука покажет, в какую сторону смещена головка глушителя.

Чаще всего призывок может появиться в хоре, состоящем из двух басовых струн. Четкость глушения одной из них (чаще правой) может быть нарушена даже при малом смещении головки с подушкой-клинком. И здесь надо прослушивать, как заглушается каждая струна в отдельности.

У одинарных басовых струн четкость глушения нарушается реже.

Устранение неисправности. Определив, какая струна дает призывок, нужно отпустить винт и немного повернуть головку в сторону (опустить, приподнять). Затем, закрепив винт и прижав палец к двум другим струнам (ко второй в двухструнном хоре), ударом по клавише проверить, как теперь работает глушитель. Если призывок сохранился, то надо снова сместить головку, пока она не займет правильного положения и не станет глушить звук полностью. После этого нужно закрепить винт окончательно⁶.

Примечание. При заворачивании винта, закрепляющего головку глушителя, надо соблюдать осторожность, так как при сильном нажиме на него можно сорвать резьбу в отверстии деревянного стерженька. В случае срыва резьбы головку придется закреплять на проволоке, вставив в отверстие для винта кусочек дерева и одновременно установив головку в правильное положение.

3. Выскакивание рычага пружинки глушителя из гнезда. Звук при этом тянется, не заглушается, так как го-

⁶ При появлении призвука у одинарной басовой струны надо немного приподнять либо опустить головку глушителя. Ремонтные мастера меняют положение головки (регулируют глушение) изгибанием проволоки с помощью крепейзена.

ловка глушителя не прижата к струнам. При оттягивании головки глушителя на себя сопротивление пружинки не ощущается, и видно, что ее рычаг ушел в сторону.

Устранение неисправности. Поставить рычаг пружинки на место. Для этого надо вынуть механику и установить на боковые клавиатурные бруски. Затем просунуть пинцет между ножками молотков и, подталкивая рычаг пружинки сзади рукой, ухватить его за верхний конец, вытянуть на себя и опустить в гнездо. Проверить глушение ударами по клавише.

4. Ослабевание пружинки глушителя. Звук глушится не сразу. При оттягивании головки глушителя на себя сопротивление пружинки слабое. Во время игры определенно слышен призывок.

Устранение неисправности. Вынуть механику и поставить на боковые клавиатурные бруски. Просунув пинцет между ножками молотков, сбросить рычаг пружинки с гнезда вправо и протолкнуть между основаниями узлов глушителей. Затем перегнуть рычаг рукой до отказа вниз и поставить его на место так, как описано в предыдущем параграфе. Теперь при оттягивании головки глушителя нетрудно убедиться в том, что пружинка стала сильнее. Осталось проверить работу глушителя ударами по клавише.

5. Поломка пружинки. Звук совсем не глушится. Головка отошла от струны и во время игры остается в том же положении.

Устранение неисправности. Снять узел глушителя и заменить пружинку на новую. Изготовление и постановка ее на место будут описаны в Приложении.

6. Прорабатывание суконной наклейки металлической ложечкой, когда она косо укреплена в основании фигуры. В этом случае острый край ложечки может пробить сукно на нижнем конце узла глушителя, образовав ямку. При игре ложечка начинает цеплять за разрыв сукна, нарушая работу узлов. Фигура задерживается узлом глушителя и не опускается на пилот, из-за чего клавиша работает вхолостую. Узел глушителя, в свою очередь, зацепившись разрывом сукна за ложечку, не возвращается к струне, и звук не глушится.

Однако при последующих ударах по клавише ложечка может отпустить глушитель и звук появится, но через некоторое время при новом цеплении опять исчезнет. При такой неисправности узлы могут не работать совсем либо работать периодически. Для того чтобы установить, что причиной, нарушающей работу узлов, является ямка в суконной выклейке, надо вынуть механику и подсунуть под низ основания глушителя палец. Углубление в сукне сразу обнаружится на ощупь.

Устранение неисправности. Снять узел глушителя и наклеить новую полосу сукна. Иногда можно в качестве временного средства отогнуть ложечку в сторону с таким расчетом, чтобы она скользила, минуя ямку.

Что же касается других возможных неисправностей узла глушителя, таких, как снашивание или уплотнение фильца подушек, разрушение их молью, различного рода поломки и т. д., то здесь необходим ремонт, который лучше поручать профессиональному мастеру.

Нарушения в работе капсюля узла глушителя одинаковы с уже описанными неисправностями, возникающими в капсюлях молоточного и фигурного узлов, и не требуют повторения.

§ 4. Некоторые неисправности, связанные со вспомогательными деталями механики

Неисправности во вспомогательных деталях, в той или иной мере влияющие на работу механики, возникают гораздо реже, чем у основных узлов. Одни из них могут носить серьезный характер и требовать вмешательства профессионального мастера. Их надо хотя бы научиться распознавать. Другая часть неисправностей вполне по силам для самостоятельного устранения. Рассмотрим эти неисправности.

Стойки. Довольно часто, особенно если стойки деревянные, происходит усыхание как их самих, так и дерева подставок и стола для клавиатуры. Последний также может проседать при недостаточном хорошем креплении к кронштейнам. Тогда стойки теряют устойчивость, что ведет к нарушению правильного положения механики. Из-за изменения связи пилюта с фигурой теряется чувствительность клавиатуры, а смещение головок глушителей приводит во время игры к появлению призвуков.

Наибольшее число случаев нарушения устойчивости приходится на долю левой стойки, так как она, кроме указанных ниже причин, все время раскачивается pedalными палками. Поэтому прежде всего надо проверить закрепление этой стойки, взявшись рукой за низ и стараясь покачать ее в направлении к струнам и обратно. Если при этом стойка двигается, то устойчивость нарушена, если нет, то она стоит правильно, в распоре.

Затем так же проверяется правая стойка (если имеется средняя, проверяется и она). Для установки стойки в распор вынимается механика и вывертывается опорный винт на подставке с таким расчетом, чтобы сверху стойка уперлась в болт. Затем надо обязательно устранить появившиеся нарушения в регулировке механизма (об этом будет написано особо).

Примечание. В некоторых старых конструкциях пианино могут встретиться подставки без опорных винтов. Тогда в случае качания стоек под них надо поместить подкладку из картона, дерева и т. д.

Опорная балка (гаммербанк). От высыхания дерева и от частого выкручивания шурупы, закрепляющие узлы, могут проворачиваться в отверстиях и не прижимать с нужным усилием капсюли к балке, нарушая правильное положение молотков, фигур и глушителей.

В этом случае нужно закрепить каждый такой шуруп, подложив под него в отверстие кусочек фанеры, смазанной клеем. Если же опорная балка из-за сильного коробления древесины дала трещину по линии отверстий, то такую балку необходимо заменить новой. Трещину нетрудно обнаружить, сняв подряд несколько узлов. Работа по изготовлению новой балки сложна и требует обращения с заказом в мастерскую.

Планки с выключателями. Здесь из-за тугой посадки или ржавления, а иногда при неаккуратном поворачивании выключателя могут ломаться винты, которые заканчиваются кольцами. В случае такой поломки нужно заменить выключатель новым. С этим придется обратиться в мастерскую. В качестве временного средства можно с помощью узких плоскогубцев попытаться повернуть деревянный стерженек на остатке винта, изменив высоту выключателя в возможных при таком положении пределах. Во избежании смещений очень важно поджать шурупы, которыми планки крепятся к металлическим вилкам.

Подвижная планка молоточного бруска. У капсюлей, крепящих планку к неподвижному бруску, могут выйти наружу штифты, из-за чего она будет качаться и плохо работать. Поэтому плоскогубцами надо вставить штифты на место. Могут также ослабеть шурупы, которые крепят капсюли и крючок для упора pedalной палки. Шурупы надо подвернуть, вынув механику и поставив на правый бок.

Металлическая штанга правой педали. У нее нередко ломается какой-либо из трех крючков. Показателем такой неисправности является неполный отход глушителей от струн. Если при нажатии на правую pedal не отводится басовая часть глушителей, то сломан левый крючок, если не двигаются крайние дискантовые — правый, а при поломке среднего крючка отходят крайние участки глушителей, тогда как середина остается на месте.

Для устранения такой неисправности требуется снятие штанги, высверливание остатков старого крючка, изготовление и клепка нового и постановка штанги на место. Если нет слесарных навыков, лучше эту работу поручить мастеру.

Говоря о металлической штанге, необходимо также упомянуть о возможности появления призвуков во время ее работы. Они возникают довольно часто в виде скрипов, которые мешают игре на инструменте.

С течением времени кусочки сукна, вставленные в петли, притираются (залащиваются) крючками и издают скрип. То же самое может быть и с суконными наклейками на нижних концах оснований глушителей в местах скользяния металлического прута. Появление ржавчины на металле — причина возникновения здесь скрипа.

В связи с тем, что штанга поворачивается одновременно с нажатием на pedal, не всегда удается сразу определить, откуда исходит скрип: от нее или от pedalного механизма. Чтобы это

стало ясным, необходимо нажать рукой на крючок штанги снизу, повернув ее, таким образом, без участия педали в работе всей системы (для удобства можно вынуть механику). Если при этом скрип не будет услышан, значит его надо искать в педальном механизме. Когда механика снята, скрип каждого крючка хорошо прослушивается. Так же легко распознать появление призвука при трении штанги о суконные наклейки.

Для того чтобы избавиться от скрипа в петлях, нужно их отвернуть (при необходимости предварительно снимаются узлы глушителей, закрывающие доступ к шурупам), снять с крючков и поменять суконные прокладки. Можно также оставить и прежние кусочки сукна, но тогда они должны быть хорошо смазаны графитным порошком. В целях профилактики нелишне награфитить и новые прокладки.

Для устранения призвука в результате трения о суконные наклейки можно действовать двояким образом.

1. Вынуть штангу и хорошо почистить металлическую поверхность прута наждачной шкуркой.

2. Насыпать немного графитного порошка на каждую суконную наклейку в то место, где она соприкасается со штангой. Для этого механику надо положить стойками на две опоры (на два стула), глушителями вниз. Капельки графита можно сыпать на сукно с помощью пинцета, поочередно оттягивая концы оснований глушителей. Насыпанный графит надо притереть к сукну штангой, двигая ее рукой.

Как правило, после сделанных операций призвука исчезают. Если же при контрольном нажатии на штангу в некоторых случаях скрип остается, тогда причиной его могут быть пружинки глушителей. Скрип здесь издают концы рычагов пружинки в результате трения о сукно флеек при отсутствии смазки.

Чтобы избавиться от скрипа, необходимо насыпать по капельке графита на каждую флейку, положив механику стойками из края двух опор (стульев) так же, как при смазывании клеен на узлах глушителей.

Чтобы графит попадал непосредственно под конец рычага, не обходя его приподнимать при смазывании. Можно это проделать и после насыпания порошка, давая ему ссыпаться на середину флейки.

Практическое осуществление операций по устранению скрипов возникающих при работе металлической штанги, требует кропотливости и терпения.

Планка, ограничивающая ход глушителей (*шущлейстик*). Из-за неправильной установки планка может покорбиться и местами прогнуться в сторону глушителей либо молотков. В первом случае она не будет давать глушителям полностью отходить от струн, приглушая звучание; во втором — при игре ножки молотков начнут ударять о планку, издавая резкий деревянный стук. Чтобы избавиться от этого, лучше обратиться к мастерской для замены планки на новую, либо, в крайнем случае

снять совсем. Ослабевшие шурупы, которыми планка крепится к стойкам и кронштейнам, необходимо как следует завернуть.

В заключение надо сказать, что так же, как и у основных узлов, во вспомогательных деталях могут появиться и другие неисправности в виде поломок, отклеиваний, деформации и т. д.

В любом случае нужно произвести внимательный осмотр вспомогательной детали и отыскать причину нарушения работы клавишного механизма, чтобы затем принять соответствующие меры к ее устранению.

§ 5. Неисправности в клавиатуре

Неисправности в клавиатуре так же, как и в механике, могут возникнуть вследствие естественного износа мягких подкладок или порчи их молью. Часть нарушений происходит в результате неправильного хранения инструмента в слишком сырой комнате либо, наоборот, в жарко натопленной, с очень сухим воздухом.

Такие условия, как правило, влекут за собой деформацию деревянных деталей клавиатурной рамки, самих клавиш и расположенных рядом брусков. Разного рода коробления, перекосы, изгибы становятся особенно заметными тогда, когда инструмент, долгое время находившийся в сыром помещении, устанавливается в очень сухой комнате. Часто нарушения работы клавиатуры являются результатом небрежного отношения к уходу за пианино или роялем: под клавишами накапливается много пыли, а детали загрязняются и засоряются различными предметами. Как уже говорилось в главе о разборке и чистке инструмента, в случае обнаружения большого износа мягких подкладок под клавиатурой или порчи их молью необходимо обратиться в мастерскую. То же самое надо сделать, если требуются ремонтные работы по облицовке всей клавиатуры или выклеиванию заново капсюлей из-за большого износа сукна.

Что же касается дефектов, подлежащих самостоятельному устранению, то примерный их перечень может быть следующим.

1. Попадание небольших предметов между клавишами (мелкий шуруп, сухая хлебная крошка и т. д.). При этом в зависимости от места нахождения предмета может не работать та или иная из двух соседних клавиш.

Устранение неисправности. Так как зачастую не всегда удается обнаружить предмет, то, имея в виду, что такая причина может быть, просто надо снять неработающую клавишу и две соседние. Тогда предмет обязательно должен выпасть, а поставленные на место клавиши при проверке начнут нормально работать.

2. Тугой ход клавиши на штифте. Это происходит обычно из-за отсыревания дерева и суконной выклейки капсюля либо при их пересыхании и короблении. Как правило, клавиша не работает совсем, задерживаясь на штифте, но иногда может сбавлять периодически.

Устранение неисправности. Снять клавишу и обжать тонкими плоскогубцами обе стенки капсуля либо вставить в него отвертку и, поворачивая ее аккуратно, без большого нажима, размять суконную выклейку. Если клавиша после этого все же идет туго, то надо обработать капсуль повторно. Чтобы случайно не сломать его, надо все время контролировать усилие при выполнении операции. В конечном счете клавиша должна начать работать.

3. Слишком свободный ход клавиши на штифте. Причиной этого чаще всего является снашивание, протирание суконной выклейки. Как правило, клавиша дает боковую качку на круглом штифте, что легко обнаруживается при ее покачивании. Заметными становятся и боковые движения передних концов клавиши на овальных штифтах. При этом во время игры могут быть слышны костяные щелчки от ударов соседних клавиш друг о друга.

Устранение неисправности. При слишком свободном ходе передних концов клавиш на овальных штифтах последние можно немного повернуть вправо или влево пассатижами, приподняв для этого клавиши над штифтами. Таким образом уменьшается образовавшийся зазор (люфт), и клавиша перестает при ударах смещаться в сторону. Здесь необходимо установить минимальный люфт. Что касается свободного хода (качки) капсулей на круглых штифтах, то в этом случае необходима замена суконной выклейки.

4. Касание передних кромок белых клавиш внутренней стороны клавиатурного бруска. Касание происходит вследствие прогибания бруска в сторону клавиатуры из-за деформации дерева. В этом случае обычно могут не работать одна, две, три клавиши, чуть больше остальных выдвинутые вперед. Определить такое нарушение нетрудно, так как при осмотре заметно отсутствие зазора между кромками этих клавиш и бруском. При оттягивании бруска на себя клавиши поднимаются и начинают двигаться свободно.

Устранение неисправности. Чтобы избавиться от этих помех, надо снять брусок, освободив его от шурупов или от других креплений. Затем вернуть посередине передней кромки клавиатурной рамки небольшой шуруп с таким расчетом, чтобы вновь поставленный на место брусок, упираясь в него, находился на некотором расстоянии от передних кромок белых клавиш и не касался их.

Теперь шуруп и в дальнейшем будет подпирать брусок и не давать ему прогибаться в сторону клавиатуры.

5. Касание передних кромок черных клавиш вырезом белых. Это происходит из-за отсутствия зазора между ними. Достаточно небольшого смещения клавиш, и они начинают задевать друг за друга, периодически останавливаясь и мешая игре на инструменте.

Касание легко ощущается, если подвигать руками черную и бе-

лую клавиши. Кроме того, на вырезе заметен след от трения черной клавиши о белую.

Устранение неисправности. Для образования зазора лучше снять белые клавиши и сточить напильником внутренние кромки в местах касания. Снятый таким образом небольшой слой дерева не нарушит существенно форму клавиш, но зато обеспечит им свободное движение при игре. Необходимо только стачивать кромку ровно, без перекоса, не допуская снятия фаски с целлюлоида, так как это испортит вид облицовки.

6. Касание задних концов соседних клавиш. Причиной такого нарушения является деформация, перекося одной из клавиш, когда она сзади своей боковой кромкой начинает задевать за соседнюю. Иногда это может происходить из-за кривой постановки круглого штифта. Здесь клавиша оказывается заваленной на бок и тоже может касаться соседней. В обоих случаях она не работает совсем, останавливаясь во время игры, либо отходит, работая периодически. Задевания клавиши нетрудно обнаружить при простом осмотре, причем если снять ее, то на соседней бывает часто заметен прочерченный след от касания.

Устранение неисправности. Снять обе клавиши и немного сточить напильником боковые кромки в месте касания. Значительно сложнее выправить клавишу: ее надо прогреть и зажать в большие тиски. Если обнаружен завал клавиши на бок, то тогда можно, уперев лезвие отвертки сбоку в головку штифта, легкими ударами ладони по ручке выправить штифт. Теперь клавиша повернется и будет двигаться свободно.

7. Тугой ход клавиш в донышках из-за несоответствия отверстий или ржавления штифтов около флейки при избытке влажности. Клавиша не может свободно двигаться и не возвращается полностью в исходное положение, задерживая работу узлов механики.

Звук не извлекается. При покачивании клавиши ощущается, что она идет туго и после удара не поднимается до уровня клавиатуры.

Устранение неисправности. Осторожно, без большого усилия, разработать отверстие в донышке с помощью шила. Лучше проделать это несколько раз, ставя клавишу на место и пробуя ее ход, чтобы не сделать отверстие слишком большим.

8. Сминание дерева донышек вследствие естественного износа от игры на инструменте. Может в какой-то мере влиять и пересыхание древесины. Отверстие, как правило, приобретает овальную форму. Если двигать клавишу к струнам и на себя, то чувствуется ее смещение на штифте. При ударе от сдвига клавиша может цепляться за овальный штифт и не возвращаться вовремя назад, нарушая работу узлов механики. Взяв клавишу с боков пальцами и двигая ее на овальном штифте, можно почувствовать, как она задевает за него, а сняв, увидеть, что отверстие в донышке стало овальным.

Устранение неисправности. Проклеить донышки.

Для этого, обмакнув конец тонкой палочки (спички) в горячий столярный клей, надо промазать им стенки отверстия в доньшке и дать высохнуть. После этого поставленная на место клавиша опробуется покачиванием и ударом. Если таким образом дефект не устраняется, то тогда необходима замена доньшек на новые с выпиливанием, вставкой дерева и просверливанием отверстия. Если это не удается сделать самостоятельно, то лучше обратиться с заказом в мастерскую.

9. Отклеивание облицовки белых клавиш (целлулоида или кости). Ясно, что это не сказывается на работе узлов механизма. Однако неровная поверхность клавиш нарушает привычное скольжение пальцев при игре. Кроме того, и внешний вид клавиатуры будет испорчен.

Устранение неисправности. Клавишу надо снять и счистить с нее остатки старого клея. Для этого клавишу лучше зажать в настольные тиски, чтобы обработка дерева вышла ровной. Так же аккуратно надо удалить клей с целлулоида или слоновой кости. Для наклеивания слоновой кости хорошо применять столярный клей. Для целлулоида лучше пользоваться специально приготовленным клеем. Его можно сделать, растворив в ацетоне кусочки белого целлулоида до получения сметанообразной массы. Клей наносится на обе поверхности небольшим слоем. Затем, наложив кость или целлулоид на клавишу, надо их хорошо притереть друг к другу, чтобы часть клея выжалась наружу. Теперь можно либо зажать клавишу в тиски, подложив мягкие суконные прокладки, чтобы не попортить поверхности, либо туго замотать ее тонкой нитью⁷.

Дав клею хорошо просохнуть и вынув клавишу из тисков или сняв с нее нитку, надо зачистить напильником торцовые кромки от выступившего с боков клея. Это делается аккуратно, не затрагивая ни дерева, ни облицовки, чтобы не нарушить форму клавиши. Осталось протереть ее влажной тряпочкой и поставить на место.

Примечание. Процесс заготовки и наклеивания новой облицовки на всю или большую часть клавиатуры довольно сложен, так как необходимо иметь в наличии белый целлулоид определенной толщины (1,5—2 мм) и качества. Поэтому, как уже говорилось, такую работу лучше поручить мастеру.

10. Отклеивание черных полутонов. Если полутоны деревянные, то отклеивание их может встретиться редко. Но в современных клавиатурах они заменены пластмассовыми: полыми внутри и приклеенными к дереву клавиш узкими кромками. Такие пластмассовые полутоны отклеиваются часто.

Устранение неисправности. Все проделывается так же, как при наклеивании белой кости. Только надо следить, чтобы во время притирания и зажима в тиски или заматывания тонкой нитью не сдвинуть полутон ни вдоль клавиши, ни в сторону. Лучше здесь применить клей БФ-2 или какой-либо другой, хорошо склеи-

вающий пластмассу и дерево. Деревянные полутоны хорошо приклеиваются столярным клеем.

Примечание. Отскачавшая торцовая кость наклеивается так же, как и верхняя. Аналогично может быть выполнена работа в случае отклеивания клавиатурного капсюля. И здесь надо следить, чтобы он точно стал на место. Для этой операции лучше всего применять жидкий столярный клей.

Помимо перечисленных неисправностей, возникающих в клавиатуре, иногда происходит раскалывание деревянной головки пилота. В этом случае половинки надо смазать клеем, сложить и замотать тонкой нитью. Склеенная таким образом и поставленная на место головка обеспечит работу механизма.

Не исключено также появление и других нарушений в клавиатуре. В каждом отдельном случае надо внимательно разобраться в неисправности и постараться установить ее причину, а затем принять решение — по силам ли здесь самостоятельное устранение или есть необходимость сделать заказ в мастерскую. Это же относится и к работе всего механизма пианино. Неисправности, описанные в этой главе, появляются наиболее часто и потому могут служить основой для наблюдения за механикой и клавиатурой и поддержания их в рабочем состоянии.

Нарушения в механизме рояля в большинстве своем имеют много общего с нарушениями в механизме пианино. Это относится прежде всего к клавиатуре, в принципе устроенной одинаково. Однако трудность здесь заключается в том, что для работы с клавишами во многих случаях необходимо отделить механику от клавиатурной рамки. Почти однотипны все неисправности, возникающие в капсюлях и деталях молоточных узлов. Для них и для клавиатуры применимы все описанные способы отыскания и устранения появившихся дефектов. Исключение составляют фигуры и глушители, где есть свои конструктивные особенности в деталях, в их форме, расположении и креплении. Это требует несколько иных методов для определения неисправностей и исполнения рабочих операций по их устранению.

При наличии значительных нарушений ремонт механизма рояля лучше поручить опытному мастеру.

ГЛАВА 6

ПРОВЕРКА РЕГУЛИРОВКИ МЕХАНИЗМА ПИАНИНО

Как и любое устройство, механизм пианино требует определенного взаимодействия узлов и деталей, основанного на установившихся правилах. Он должен быть всегда хорошо отрегулирован, и только тогда игра на инструменте будет доставлять настоящее удовольствие. Чувствительность клавиатуры, ровность ее хода, качество звукоизвлечения, четкая работа глушителей во многом зависят от правильной регулировки механизма. С течением време-

⁷ Можно использовать обычную катушку (№ 10, 20).

ни она обязательно нарушается — и прежде всего от уплотнения и снашивания мягких выклеек, а зачастую от порчи молюю.

Другими причинами, нарушающими регулировку механизма, могут быть ослабления креплений узлов и деталей, разного рода деформации их деревянной основы, засорение инструмента и т. д.

Как уже говорилось, в случае очень большого износа фильца и сукна они должны быть заменены новым материалом. Тогда чаще всего механизму нужна полная регулировка, требующая определенного умения и опыта.

Если же нарушения в механизме не так велики, однако при игре уже заметно ощущаются, то достаточно их устранения, чтобы механизм вновь был отрегулирован.

Проверить регулировку — значит проделать ряд операций в определенной последовательности и при соблюдении некоторых правил. В этом смысле проверку регулировки можно разбить на несколько пунктов.

1. Сначала надо посмотреть, хорошо ли закреплена механика, нет ли каких сдвигов и прежде всего у стоек. Если стойки не находятся в распоре и смещаются вниз при надавливании рукой, то их надо укрепить так, как это описывалось в главе о неисправностях вспомогательных деталей. Затем сильной отверткой повернуть шурупы, крепящие молоточный брусок к стойкам, и металлические кронштейны, которыми он связывается с опорной балкой. При этом необходимо обратить внимание на положение вилок кронштейнов.

Часто ослабевшие шурупы не захватывают вилки как следует, и они соскакивают с шурупов от давления прогибающегося молоточного бруска. В этом случае вилки надо с усилием поставить на место и туго завернуть шурупы. Для удобства механику можно вынуть и повернуть на бок.

Хорошо также проверить, не ослабели ли шурупы, закрепляющие планки с выключателями, подвернув их узкой отверткой. Теперь осталось перевернуть механику и посмотреть, не отошли ли шурупы или винты, крепящие к стойкам опорную балку и ограничительную планку для глушителей. Если в конструкции механики предусмотрены какие-либо иные виды крепления, то их тоже необходимо проверить, чтобы избежать изменений в положении механики при дальнейшей регулировке.

2. Повернуть все шурупы, крепящие молотки. Одновременно выверить точность ударов молотков по струнам, выправляя в случае необходимости так, как это было описано в главе о неисправностях в механике. Затем надо закрепить все шурупы фигурных капсюлей. Для удобства механику лучше всего вынуть, перевернуть и положить стойками на края двух опор (стульев). Операцию можно производить сидя, ставя отвертку сверху на шуруп. Здесь надо соблюдать осторожность — не давить на ложечку, чтобы случайно не сломать капсюль фигуры.

После этого, перевернув и поставив механику на боковые клавиатурные бруски, следует повернуть шурупы глушителей. Каж-

дый из них надо придерживать рукой во избежание сдвига капсюля и смещения головки¹. Теперь, когда все шурупы закреплены и проверен ход узлов, механика ставится на место и привертывается гайками к болтам.

3. Проверить ровность клавиатуры. Это надо делать при вставленной механике, чтобы фигуры, лежа на пиютах, своим весом прижимали задние концы клавиш к подушке заднего бруска клавиатурной рамки.

Расположившись так, чтобы глаза оказались на уровне клавиатуры, можно увидеть, насколько ровна ее рабочая часть. Если заметно, что какая-то из белых клавиш опущена ниже остальных, то ее надо снять вместе с суконной флейкой и на штифт надеть картонную либо бумажную соответствующей толщины. Такая флейка подбирается опытным путем, для чего из тонкого картона и бумаги разной толщины нарезаются несколько флеек по размеру готовых, находящихся под клавишей. После подкладывания нужной флейки, а то и двух-трех, клавиша приподнимется и сравняется с остальными (суконная флейка надевается сверху). Может быть и обратное нарушение ровности клавиатуры, когда какая-либо из клавиш окажется несколько выше остальных. Тогда надо, наоборот, вынуть соответствующую картонную или бумажную флейку из-под суконной.

Такую внешнюю проверку можно производить тогда, когда вся клавиатура в целом выглядит ровной, за исключением одной или нескольких клавиш, стоящих немного выше или ниже остальных.

Если же заметно большое нарушение общего уровня, особенно после длительной эксплуатации инструмента, то тогда выравнивание надо делать с помощью длинной линейки, установив ее на крайние клавиши. Обычно сильнее проседает средняя часть клавиатуры, так как на ее долю приходится наибольшая игровая нагрузка. Поэтому достаточно даже беглого осмотра, чтобы заметить прогиб клавиатуры вниз. При наложении линейки сразу становятся видны просветы между ней и клавишами. Они бывают разной ширины. Для каждого просвета можно подобрать бумажную флейку соответствующей толщины и подсунуть под линейку. Теперь, убрав ее с клавиатуры, все флейки надеваем на штифты под клавиши. Затем линейка снова накладывается и производится контрольная проверка ровности клавиатуры. Если еще где-то остались просветы или, наоборот, отдельные клавиши поднялись выше, то надо сделать корректировку, а может быть, и повторную.

Таким же образом производится выравнивание черных клавиш. Так как длинная линейка может провисать над клавиатурой, то лучше пользоваться более короткой, помещая ее на одну из крайних клавиш и установленную одинаково с ней среднюю (контрольную). Выровняв таким образом левый участок клавиатуры, нужно передвинуть линейку и проделать то же с правым.

¹ Доворачивание шурупов деталей механики всегда приводит к некоторому их смещению. Это явление в известной мере может быть исправлено после крепления механизма в корпус пианино.

4. Устранить люфт (зазор) между толкачом и основанием молоточного узла. Из-за сминания суконной подушки на заднем клавиатурном бруске и фильца на выступе основания фигура вместе с клавишей несколько опускается. Тогда между верхним концом толкача и местом его упора в основание молоточного узла образуется люфт. По этой причине клавиша и фигура теряют часть своего полезного хода и двигаются вхолостую. Удар по струнам получается неполным, а при значительном люфте молоток начинает тремолировать, так как пятка толкача не опирается как следует в выключатель и не выводит его полностью из-под основания молоточного узла. Определить появление люфта очень легко.

Надо слегка коснуться клавиши пальцем, наблюдая за фенгером. Некоторое время он будет двигаться вверх, а молоток — оставаться на месте. Это и будет величина люфта. Может быть и так, что только клавиша с пилотом поднимется вверх вхолостую, а фигура пойдет вместе с молотком. Это произойдет, когда тесьма бентика будет слишком натянута, и для лучшего ощущения люфта надо ее немного ослабить, отжав крючок, чтобы фигура легла на пилот. Теперь, проверяя каждую клавишу, можно начинать регулировку. Она осуществляется выкручиванием пилота (поворотом вправо), то есть установкой его в более высокое положение. Вместе с ним будет подниматься и фигура с толкачом. У деревянных пилютов и металлических, ввернутых прямо в клавишу, обычно с боков делаются сквозные отверстия, и поворачивать их удобно шилом. Если пилюты пластмассовые, то здесь можно воспользоваться пассатижами, захватывая ими пилот за имеющиеся внизу грани. Поворачивая пилот, а затем касаясь клавиши, надо все время смотреть на фенгер и постараться уловить тот момент, когда он перестанет двигаться самостоятельно и пойдет вместе с молотком. В это время верхний конец толкача как раз коснется основания молоточного узла, и люфт будет ликвидирован. Теперь при ударе по клавише сразу заметно, что она стала более чувствительной, а молоток перестал тремолировать.

Может быть и так, что от деформации клавиатурной рамки или по другой причине клавиши и фигуры приподнимутся либо, наоборот, при большом износе подушки молоточного бруска опустятся молотки. Тогда молоточные узлы будут подпираться толкачами или, как говорят, висеть на них. При таком положении толкач может не всегда успевать возвратиться назад, нарушая работу узлов. Определить зависание молотка нетрудно. Для этого нужно надавить на задний конец клавиши у пилота, и если смотреть одновременно на молоток, то будет заметно, как он отходит назад, ложась на подушку молоточного бруска. Регулировка люфта производится в обратном порядке. Поворачивая пилот влево и надавливая около него на клавишу, можно без труда определить момент, когда молоток перестанет двигаться и ляжет на брусок. Таким же образом контролируется положение толкача при устранении люфта — не слишком ли поднят пилот и не опирается ли толкач в основание молотка. И наоборот, при опускании его на подушку мож-

но проверить, не сделан ли лишний поворот пилота и не появился ли люфт.

До начала устранения люфта хорошо также проверить правильность положения пилютов под фигурами: нет ли перекосов в стороны, в глубину либо вперед. Если есть, то пилюты надо точно поставить под выступы фигурных узлов, перегибая проволоку с помощью крепейзена или пассатижей.

Правильная установка толкача при проверке регулировки механизма имеет большое значение и зачастую сразу заметно нормализует его работу.

5. Проверка глубины погружения клавиш. У различных инструментов глубина погружения клавиш может быть неодинаковой и устанавливаться в пределах от 9 до 11 мм. У современных пилютов — 10—11 мм. Определяется она замером отрезка переднего ребра непогруженной клавиши до поверхности погружения соседней. От глубины погружения зависит величина хода клавиши, которая существенно влияет на работу узлов механики. При «мелкой» клавиатуре не используется полностью рабочий момент фигуры и молотка. Последний обычно начинает тремолировать из-за неполного выключения толкача. Под пальцами создается ощущение «твердости» клавиатуры. Вместе с тем и глушители могут не отходить на достаточное расстояние от струн, сдерживая звук. При большой глубине погружения ощущается некоторая вялость клавиатуры из-за излишнего холостого хода клавиши после удара молотка. Кроме того, существенно нарушается работа выключателя и фенгера, а также увеличивается ход металлической ложечки, что ведет к слишком большому отходу глушителей от струн.

Таким образом, глубина погружения клавиш должна соответствовать установленной норме и обеспечивать правильную работу всех узлов механики. Когда такой нормой является, скажем, 10 мм, то это легко проверить ударом по клавише со средним усилием, не слишком прижимая ее к шайбе, с последующим замером ребра соседней клавиши по передней торцовой кромке. Опробовав таким образом несколько клавиш в разных местах клавиатуры и при этом следя, чтобы узлы работали хорошо, в соответствии с нормами регулировки выключателя и фенгера, нужно выбрать одну или несколько контрольных, имеющих глубину погружения 10 мм. Теперь, ударив по соседней с контрольной клавише, нетрудно увидеть, погружается ли она на такую же глубину либо останавливается выше или ниже. В случае более низкого положения так же, как и при выравнивании клавиатуры, под нее на овальный штифт надо надеть соответствующую картонную или бумажную шайбу. Если, наоборот, клавиша останавливается несколько выше контрольной, то из-под нее убирается лишняя шайба.

Производить эту работу лучше с помощью пинцета, приподнимая клавиши и переставляя шайбы. Таким образом последовательно проверяется глубина погружения всех клавиш влево и вправо от контрольных путем сравнения с соседними. Как правило, при отсутствии заметных нарушений в мягких подкладках кла-

виатуры либо деформаций дерева глубина погружения клавиш остается стабильной и не требует больших корректив. При значительном износе суконных шайб, тем более в случае разрушения молотью, необходимо заменить их новыми.

Глубина погружения черных клавиш измеряется превышением полутонов над плоскостью белых. Это превышение должно равняться примерно 1—1,5 мм. Обычно слишком глубокая посадка черной клавиши ощущается некоторым провалом пальца между белыми клавишами, и наоборот, мелкая посадка создает впечатление упора пальца в клавишу. Для работы необходимо вырезать некоторое количество шайб из тонкого картона и бумаги различной толщины.

6. Установка выключателя. Положение выключателя, то есть его высота над пяткой, должно быть таким, чтобы толкач, производя толчок, полностью выключился из-под основания молоточного узла в тот момент, когда молоток не дошел до струны на 1,5—3 мм. Этим правилом надо руководствоваться, проверяя установку выключателя.

Для того чтобы определить момент выключения толкача, нужно, очень медленно нажимая на клавишу, наблюдать за ходом молотка к струне. Как только он приостановится и почувствуется некоторый срыв клавиши, причем после этого она немного пройдет вперед, тотчас зафиксировать, какое расстояние осталось от головки молотка до струны (техническое название хода клавиши после выключения толкача из-под основания молоточного узла — *нахдрук*). Если оно больше 3-х мм, значит надо поднять выключатель, когда же молоток почти или совсем упирается в струну, опустить. Поворачивание выключателя осуществляется специальным ключом (рисунок дан в четвертой главе). При повороте влево выключатель будет подниматься, а толкач выключаться позднее, и наоборот, от вращения вправо — опускаться, выключая толкач раньше.

Устанавливать выключатель лучше не сразу, а несколькими поворотами, каждый раз проверяя, при каком расстоянии от головки молотка до струны происходит выключение толкача. При этом, как уже говорилось, движение узлов должно быть очень медленным. Для равномерного сопротивления клавиш по всему диапазону все выключатели надо ставить в одинаковое положение.

7. Установка фенгера. Фенгер должен остановить молоток, отскокивающий от струны после удара на половине его хода от нее.

При проверке регулировки фенгер надо ставить согласно этому правилу. Изменение его положения по отношению к контрфенгеру производится перегибанием проволоки по ходу молотка с помощью крепейзена. Крепейзен можно заменить и плоскогубцами, но пользоваться ими будет менее удобно.

До начала установки фенгеров необходимо проверить, не стоят ли некоторые из них косо, с наклонами в стороны. При обнаружении перекосов они выправляются боковым изгибом проволоки

и ставятся ровно с таким расчетом, чтобы контрфенгер захватывался всей площадью фольцевой наклейки. После этого, начав от края клавиатуры (регистра) и ударяя по клавише с достаточной силой, надо смотреть сверху, на каком расстоянии от струн фенгер останавливает головку молотка. Если остановка происходит ближе к струнам, то проволоку надо гнуть к себе, если, наоборот, ближе к молоточному бруску, то от себя. Теперь нужно установить контрольный молоток так, чтобы его головка после ударов по клавише останавливалась посередине расстояния от струн. После этого можно начинать проверку положения остальных фенгеров, ставя их так, чтобы все молотки последовательно останавливались одинаково с контрольным.

Для ощущения одинаковости сопротивления клавиатуры при игре по всему диапазону и здесь важно, чтобы все молотки останавливались фенгерами на равном расстоянии от струн.

В связи с этим часто приходится жертвовать некоторым нарушением расположения фенгеров по одной линии из-за различной степени снашивания полосок фольца.

8. Проверить открывание глушителей ложечками. Ложечка должна начать давить на низ основания узла глушителя, а его головка — отходить от струны в тот момент, когда молоток пройдет половину своего пути к ней.

Исходя из этого правила и проверяется работа каждого глушителя. Очень медленно нажимая на клавишу, надо одновременно смотреть на молоток и глушитель. Как только головка глушителя начнет отходить от струн, тут же нужно зафиксировать, на каком расстоянии от них в это время находится молоток. Если очень близко, то ложечка поздно включилась в работу и ее необходимо отогнуть в сторону струн, если в начале своего пути, то, наоборот, рано и отгибание производится на себя. Однако прежде, чем приступить к этой операции, необходимо проверить одновременность отхода головок глушителей от струн при нажатии на правую педаль (все головки должны начать отходить от струн с половины хода педальной лапки). Для этого, нажимая медленно на педальную лапку, надо проследить, нет ли головок, запаздывающих с отходом от струн, или, наоборот, начинающих открываться раньше других. Такие головки помечаются мелом. Можно условиться: на головки, запаздывающие с отходом, ставить черту, параллельную плоскости струн, а на открывающиеся рано — перпендикулярную. Затем эти головки надо выровнять с остальными. Делается это перегибанием проволоки с помощью крепейзена, для чего он просовывается между ножками молотков и боковым разрезом захватывает проволоку. Если головка глушителя запаздывает с отходом от струны, то проволоку надо отгибать на себя, если же открывается рано, то по направлению к струнам. Каждый изгиб проволоки обязательно должен контролироваться педалью до тех пор, пока все головки глушителей не будут отходить от струн одновременно. Перед выполнением этой операции надо еще раз проверить наличие люфта между толкачом и основанием мо-

лоточного узла. Только после полного устранения люфта можно переходить к установке ложечек.

Как гнуть ложечки? Это делается специальным крепежным с помощью имеющегося на его головке бокового разреза (рис. 156). Головка крепежна просовывается между пилотами, заводится под низ основания узла глушителя и боковым разрезом захватывает ложечку. При нажиме на ручку крепежна вниз ложечка будет отгибаться в направлении от струн, и наоборот, при надавливании на ручку снизу вверх — к струнам. Для сопротивления перегибу фигурный узел придерживается рукой. Каждый изгиб ложечки тут же контролируется медленным нажатием на клавишу и наблюдением за ходом молотка и головки глушителя. Таким образом проверяется работа всех узлов глушителей.

Для установки ложечек можно воспользоваться и крепежным, предназначенным для гнутья проволоки. Тогда это делается с помощью имеющегося на его головке переднего разреза. Механику надо (отвернув гайки) наклонить на себя и положить молоточным бруском на левую руку. После этого головка крепежна заводится под низ основания глушителя с таким расчетом, чтобы ложечка оказалась в разрезе. Теперь надо произвести перегиб ее в нужную сторону поворотом ручки крепежна. Пальцы левой руки в этот момент упором в передний выступ фигуры должны придерживать ее, не давая повернуться. Если ложечка отгибается в сторону струн, то давить на фигуру надо вниз, а если на себя, то, наоборот, вверх. Размер перегиба нельзя измерить, поэтому при установке ложечек надо ориентироваться на получаемое ощущение от их сопротивления усилиям руки. Такое ощущение вырабатывается с течением времени после приобретения некоторого опыта. Не имея его, лучше не торопиться и не делать резких перегибов, а постараться найти правильное положение ложечки постепенно, несколько раз нажимая на клавишу и проверяя отход головки глушителя от струн.

Для облегчения так же, как и при выполнении других операций, здесь надо сначала установить один или несколько контрольных глушителей и по ним выравнять остальные, ставя головки по одной линии.

Однако чаще всего при правильной регулировке всех остальных узлов механизма большинство глушителей открываются с половины хода молотка, и при проверке может возникнуть необходимость скорректировать начало отхода от струн только отдельных головок, выравнивая их с остальными. И здесь для того, чтобы сопротивление клавиатуры было ровным по всему диапазону, важно отрегулировать ложечки на одновременное открывание всех глушителей. Если ложечка очень сильно отогнута от струн, то головка глушителя совсем не отходит от них либо отходит мало, задерживая звук. Вместе с тем ощущается меньшее сопротивление по ходу клавиши, так как из общей нагрузки выпадает усилие, необходимое для сгибания пружинки глушителя.

Другое крайнее положение ложечки, когда она слишком ото-

гнута к струнам, дает противоположный результат. В этом случае головка глушителя не лежит на струнах и звук либо совсем не глушится, либо при игре все время слышен призывок. Сопротивление по ходу клавиши больше, чем у остальных, так как усилие, затрачиваемое на сгибание пружинки, значительно увеличивается.

Помимо перечисленных основных моментов проверки регулировки механизма пианино, нужно также обратить внимание на работу бентиков. Прежде всего, их тесьма не должна быть слишком натянута. При таком положении толкач сильно упирается в основание молотка и, как правило, при игре не может свободно возвратиться назад. По этой причине клавиша может западать. Сильно натянутая тесьма бентиков может оказать другое отрицательное влияние на работу механизма. При нажатии на левую педаль частично включается правая. Это происходит из-за большого подъема фигур молотками, когда ложечки начинают отводить головки глушителей от струн. Для того чтобы устранить такое нарушение, надо ослабить натяжение тесьмы бентиков, отогнув проволочные крючки в сторону струн. (Проверяется каждая клавиша при нажатой левой педали.)

Еще одним нарушением, влияющим на регулировку механизма, может быть неправильное положение планок с выключателями. Случается, что они стоят либо глубоко, либо слишком выдвинуты вперед, а иногда косо закреплены в вилках винтов. В любом случае, отпустив шурупы, надо отрегулировать положение планок с таким расчетом, чтобы каждая пятка толкача точно упиралась в середину головки выключателя.

Иногда бывают неверно установлены ограничительные планки толкача. Если они стоят слишком глубоко, то могут задерживать выход толкача из-под молоточного узла и мешать работе механики. В этом случае вращением винтов надо подвинуть планки на себя, но так, чтобы они не закрывали сверху кольца выключателей и давали возможность свободно их проворачивать при регулировке.

В заключение необходимо отметить, что сам процесс проверки регулировки обязательно потребует внимания и кропотливости в работе, но его результат принесет удовлетворение при игре на инструменте.

Раздел второй

НАСТРОЙКА ФОРТЕПИАНО

ГЛАВА 7

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСТРОЙКИ

§ 1. Общие положения настройки

Для того чтобы получить настоящее удовлетворение от игры на инструменте, необходимо, чтобы он был хорошо настроен. Критерием правильной настройки является приятное для слуха звучание всех музыкальных тонов. В хорошо настроенном инструменте одинаковые созвучия в каждой октаве и в любой тональности должны оставлять равноценное впечатление.

При изготовлении на фабриках пианино и роялей настройка их заключается в натяжении струн от свободного состояния, когда они просто наложены и закреплены на опорных конструкциях, до определенной высоты тона и в соответствии с установленным музыкальным строем. Однако струнная проволока при увеличении нагрузки вытягивается, и в ней происходит спад напряжения.

Поэтому настройка здесь производится несколько раз с перерывами в 4—5 дней, пока струны окончательно не вытянутся и не стабилизируется высота строя. Так же настраивается инструмент и в случае ремонта резонансной деки, опорных конструкций или укрепления строя (смены колков и т. д.), когда требуется снятие струн с повторным их накладыванием и натяжением до предельной высоты.

При обычном пользовании пианино или роялем, то есть при нахождении их в нормальных условиях, и если они хорошо удерживают строй, общее опускание струн (спад нагрузки) не должно превышать интервала малой секунды (полутона). Во избежание понижения строя инструмент необходимо настраивать систематически, не реже двух раз в год. Вместе с тем надо избегать разрабатывания отверстий в колковой доске. Начиная обучаться настройке, всегда нужно «экономить» движения ключа, не делать беспорядочных и излишних поворотов колков. Работа по настройке фортепиано требует постоянного внимания и сосредоточенности и, конечно, наличия хорошего музыкального слуха и памяти.

Однако для того чтобы правильно настроить инструмент, недостаточно только хорошо чувствовать разницу в высоте звуков.

Необходимо специально натренировать слух так, чтобы он отчетливо улавливал биения, которые возникают между двумя звуками, и их «движение» при изменяющейся высоте одного из них.

Только четкое восприятие уменьшения или увеличения количества биений и, главное, момента их полного исчезновения позволит произвести точную настройку.

На слух биения ощущаются как вибрация с характерными периодическими спадами и нарастаниями силы звука. Известно, что чем сильнее натянута струна, тем большее число колебаний она дает и тем выше издаваемый ею звук. И наоборот, при уменьшении натяжения струны количество колебаний в секунду сокращается, а звук становится ниже.

Если две струны настроены с одинаковой частотой колебаний, то есть в унисон, то длины их звуковых волн совпадут и мы услышим один ровный звук. Если же одна из струн будет настроена чуть выше другой, то тогда возникнут биения и звук станет вибрирующим. В этом случае длины волн двух колеблющихся струн различны и в определенные моменты при совпадении фаз мы услышим усиление звука, а при их расхождении — ослабление.

Пока два тона близки по высоте, создается впечатление одного звука с биениями. По мере расхождения высоты этих тонов биения будут учащаться и в определенный момент слух фиксирует два звука, образующих интервал малой секунды. Однако вместе с прослушиванием этого интервала не исчезает и восприятие соответствующего ему количества биений. Число биений в секунду определяется разностью частоты колебаний струн. Скажем, одна струна дает 220 колебаний в секунду, а другая — 216. Тогда между ними возникнет 4 биения в секунду. В существующем темперированном строе биений нет только в унисонах (две-три струны хора) и октавах. Во всех остальных интервалах биения обязательно должны быть и в определенном количестве.

Одной из основных практических задач, стоящих перед обучающимся настройке, является развитие слуховой способности с максимальной точностью улавливать, «подсчитывать» и фиксировать в памяти количество биений, соответствующих тому или иному интервалу. Вторая, не менее важная цель, — это «научить» слух схватывать момент полного исчезновения биений, улавливая самые малые отклонения от чистого звучания тонов, исчисляемые долями одного биения в секунду.

В-третьих, необходимо также научиться слышать все основные интервалы двенадцатиступенного звукоряда. Когда одна из двух струн колеблется с частотой вдвое большей, чем другая, то мы услышим октаву. Соотношение числа колебаний двух струн выразится у квинты как 2 : 3, кварты 3 : 4, большой терции 4 : 5, малой 5 : 6 и т. д.

Звучащая струна колеблется не только целиком, давая основной тон, но и одновременно своими меньшими участками. Они звучат с более высокими частотами, пропорциональными основному тону. Таким образом, каждая струна дает сложный гармонический звук, в котором вместе с основным тоном звучат обертоны, с частотными соотношениями, равными основным интервалам натурального звукоряда. Так как в нижнем регистре, и особенно у

крайних басовых струн, основные тона плохо улавливаются слухом, то при настройке очень важно научиться вслушиваться в обертоны. Это облегчит настройку нижнего регистра.

Таким образом, для достижения хороших результатов в настройке необходимо воспитать слух с учетом описанных трех особенностей. Если обратиться к фортепианной клавиатуре, то, как это уже отмечалось в начале настоящего руководства, каждая ее октава состоит из двенадцати звуков. Следовательно, первоочередной задачей является настройка всех двенадцати тонов какой-либо одной октавы. Выполнив эту работу, затем уже можно выстроить всю остальную часть клавиатуры, перенося исходные тона вниз по октавам с соответственным уменьшением частоты колебаний ровно вдвое, а также вверх с увеличением. Как раз настройка двенадцати звуков такой исходной октавы требует значительного навыка и сосредоточенного внимания.

Казалось бы, проще всего «отложить» слухом, как по линейке, скажем, в восходящем порядке все двенадцать полутонов октавы. Однако выполнить такую работу невозможно, так как наш слух не в состоянии четко фиксировать биения, возникающие в интервале малой секунды, что приведет к значительным погрешностям. Несколько легче услышать биения в интервале большой секунды и особенно в малой и большой терции. Однако с помощью этих интервалов удается настроить только часть звуков из двенадцати то есть соответственно 6 (по секундам), 4 (малым терциям) и 3 (большим терциям). Невозможность применения такого способа очевидна.

Остаются два интервала — квинта и кварта. Биения в квинте и кварте слышатся намного лучше. При этом при настройке ходом по квинто-квартовому кругу будут охвачены все двенадцать звуков той октавы, которая определена нами как исходная. Лучше такую октаву взять посередине клавиатуры, где звуки наиболее легко воспринимаются слухом. Надо учесть, что основным эталоном для настройки исходного звука, определяющего общую высоту строя, является камертон *ля* (440 герц в сек.), в унисон с которым должен быть настроен звук *ля* 1-й октавы. Тогда очевидно, что для настройки всех остальных звуков удобнее взять октаву от этой ноты вниз до ноты *ля* малой октавы. Такая октава и будет как раз серединой диапазона.

Теперь, чередуя квинты и кварты и идя по кругу, можно составить следующий нотный план темперации¹ (рис. 19).



силе для относительно свободного поворота тугого колка на самых малых углах.

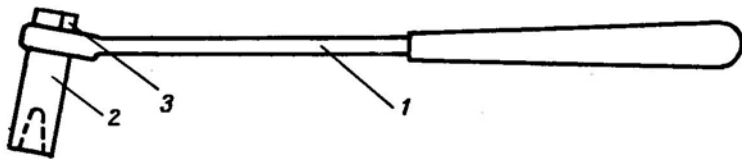


Рис. 20. Г-образный настроечный ключ со съемной головкой:
1 — рукоятка, 2 — головка; 3 — крепежный винт.

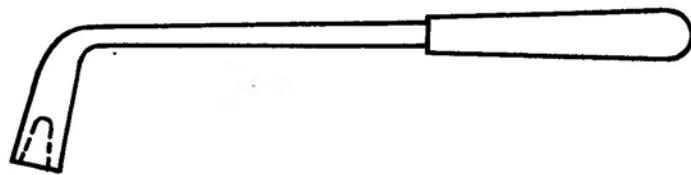


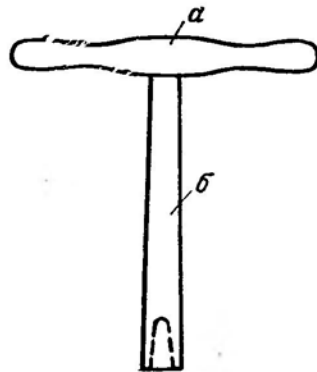
Рис. 21. Г-образный гнутый настроечный ключ.

Для посадки на колок в торце головки делается конусное углубление с квадратным сечением. Однако чаще оно имеет форму восьмиконечной звездочки. Такая головка удобнее, так как дает возможность ставить ключ в восемь положений, тогда как при квадратном — только в четыре (рис. 22).



Рис. 22. Сечение головки настроечного ключа:
а — квадратное; б — «звездочка».

Рис. 23. Настроечный ключ Т-образной формы.
а — рукоятка; б — головка.



Съемных головок может быть две или три разных размеров. Это обеспечивает более точную посадку на колки с учетом их толщины, что является преимуществом перед гнутым ключом, у которого используется средний размер. Для удобства при работе ключом рукоятка должна быть отклонена от оси головки и составлять с ней тупой угол примерно в 100—105°. Это позволит руке двигаться свободно, не задевая за крышку, раму и т. д.

Помимо Г-образного пользуются ключом Т-образной формы (рис. 23). Однако для настройки он неудобен, так как требует большого усилия руки.

Т-образный ключ чаще находит применение для ремонтных работ по накладке струн и их подтягиванию. Можно использовать его при замене лопнувших струн. Однако и здесь предпочтительнее Г-образный ключ, так как он требует значительно меньшего усилия для поворота колка, что облегчает рабочий процесс при натяжении струны и ее подстраивании.

Приспособлением, необходимым для заглушения струн при настройке, являются клинки: резиновый и деревянный (рис. 24).

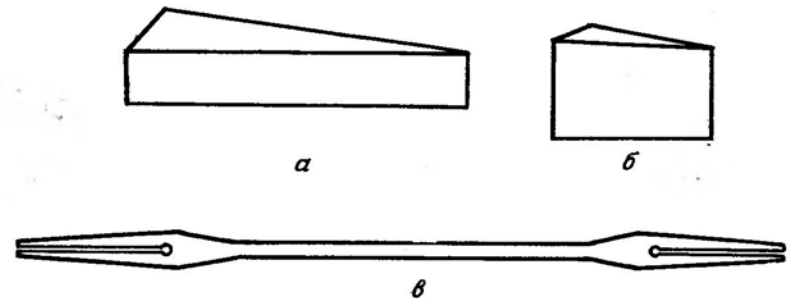


Рис. 24. Клинки для настройки:
а и б — резиновые или фельцевые; в — деревянный пианинный.

Клинки из упругой резины используются при настройке рояля, где все струны открыты и имеют свободный доступ для заглушения. Можно применить их и для настройки среднего и басового регистров пианино, вставляя между молотками и порожком на раме. Деревянный клинок, имеющий посередине распил, необходим для заглушения струн второй, третьей и четвертой октавы пианино, где к ним затруднен доступ. Длинный и узкий деревянный клинок просовывается между ножками молотков и позволяет заглушать нужные струны. Чтобы клинок лучше держался, его грани снаружи и в распиле оклеиваются замшей либо с боков делаются поперечные насечки.

Проще всего сделать резиновый клинок из обычной школьной резинки, разрезав ее по диагонали (рис. 24, б); правда, он получится несколько коротким, но все равно пригодным для работы. Более длинный можно изготовить из упругой резины, например из хоккейной шайбы. Можно вырезать клинок и из твердого фельца.

Приспособлением, необходимым для начала настройки пианино или рояля, служит камертон *ля*, дающий 440 колебаний в секунду. Он является общепринятым эталоном для ноты *ля* первой октавы. Камертон представляет собой металлическую вилку с двумя ветвями, изготовленную из специальной стали и других сплавов (рис. 25).



Рис. 25. Камертон:
1 — ветви; 2 — ручка.

Если взять камертон за ручку и слегка ударить им по руке или какому-либо предмету, то можно услышать ровный, четкий звук достаточной силы. Камертон надо брать двумя пальцами — большим и указательным — за середину ручки и держать свободно, не сжимая при ударе и не касаясь вилок. После удара его лучше поставить концом ручки на деревянную поверхность или приложить к ушной раковине. Тогда создаваемый камертоном звук усилится и будет слышен отчетливо. Высота его тона остается стабильной и может быть нарушена при изменении температуры.

§ 3. Основные правила работы с настроенным ключом

До того как приступить к практическим занятиям по настройке, необходимо усвоить некоторые основные правила работы с настроенным ключом и приспособлениями.

Прежде всего нужно помнить, что любое движение ключа обязательно должно контролироваться слухом. Нельзя поворачивать колок, не предслышав звука. Работа должна идти по схеме: удар по клавише — слушание звука — усилие руки.

Надо твердо усвоить, что при натяжении струны, то есть при повышении высоты тона, необходимо поворачивать колок по часовой стрелке, а при опускании, то есть при понижении звука, — против.

Головка ключа должна по возможности соответствовать размеру колоков. При наличии сменных головок она подбирается опробованием. В любом случае надо стремиться ставить ключ на колок плотно и до конца.

Трудно производить настройку, когда головка имеет заметную разницу с размером колока. Она выражается в наличии люфта (холостого хода ключа при повороте) либо, наоборот, в очень мелкой посадке головки на колок (захватывается лишь его верхний конец). В первом случае это может привести к срыву граней, во втором — к скручиванию колока и к свертыванию его верхнего конца. Работать таким ключом надо осторожно, тщательно устанавливая его на колок.

Поворот ключа необходимо производить плавно, соизмеряя усилие руки с сопротивлением колока, и избегать рывков, особенно когда колоки тугие, так как легко их расшатать и смять дерево

колоковой доски. Это может привести к ухудшению держания строя.

Снимать ключ с колока нужно осторожно, чтобы не сдвинуть колок с установленного положения и не нарушить настройку струны. У пианино ключ снимается с колока движением на себя, у рояля — вверх. Об этом правиле особенно надо помнить при настройке инструмента со слабым держанием строя.

При настройке пианино рукоятка ключа должна располагаться сверху, чуть левее от направления струн или параллельно им. При настройке рояля она ставится от колока концом внутрь корпуса, вправо от направления струн. Такие позиции настроенного ключа позволяют избегать излишнего изгиба колока и смятия древесины колоковой доски, так как часть усилия руки при повороте колока будет направлена в сторону, противоположную натяжению струны.

Нередко начинающие обучаться настройке ставят ключ не на тот колок, к которому крепится настраиваемая струна. Чтобы не ошибаться и не расстраивать другие струны, необходимо запомнить расположение колоков на доске и всегда быть внимательным во время работы настроенным ключом.

Легко заметить, что трехструнному хору соответствуют три колока, расположенных один под другим, с некоторым смещением вправо. К верхнему крепится левая струна, к среднему — средняя, к нижнему — правая. Кроме того, соседние тройки чередуются по высоте, а общее расположение колоков напоминает шахматный порядок (рис. 26).

У двухструнных хоров басового регистра — два колока: верхний и нижний.

Нижний смещен немного вправо по отношению к верхнему, а соседние пары тоже чередуются по высоте.

В двухструнных хорах к верхнему колоку крепится левая струна, к нижнему — правая (рис. 27).

У однострунных хоров басового регистра колоки расставлены шире. Соседние колоки тоже чередуются по высоте (рис. 28).

Настраивать пианино надо стоя. В этом случае ключ оказывается на уровне груди и рука будет меньше сгибаться колок. При настройке рояля можно сидеть, положив локоть на инструмент. Однако при настройке крайних правых, коротких струн дискантового регистра лучше встать. Иногда то или иное положение на-

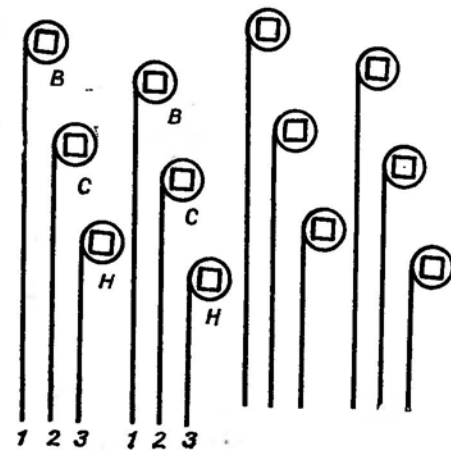


Рис. 26. Расположение колоков трехструнных хоров на колоковой доске: В — верхний колок; С — средний колок; Н — нижний колок; 1 — левая струна; 2 — средняя струна; 3 — правая струна.

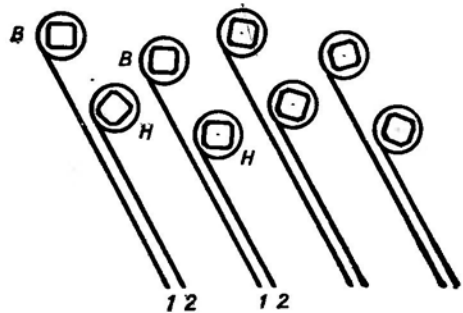


Рис. 27. Расположение колков двухструнных хордов на колковой доске: В — верхний колок; Н — нижний колок; 1 — левая струна; 2 — правая струна.

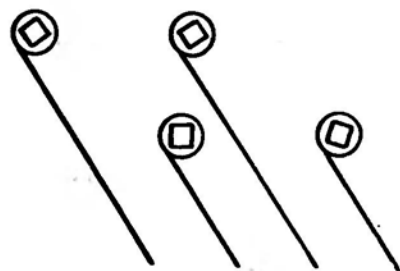


Рис. 28. Расположение колков однострунных хордов басового регистра на колковой доске.

страивающего подсказывается конструкцией рамы и колковой доски.

Работа с клинками определяется следующими операциями. Настройка трехструнного хора начинается с одной из крайних струн. При этом две другие заглушаются клинком. Например, если для начала настройки взята левая струна, то клинок вставляется между средней и правой; если, наоборот, правая, то между средней и левой (рис. 29). Затем к настроенной крайней подстраивается в унисон средняя струна. Для этого заглушается ненастроенная противоположная крайняя, то есть клинок должен быть переставлен между хорами. Например, если средняя струна подстраивается к правой, то надо заглушить левую (рис. 30).

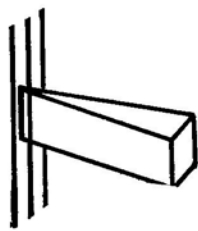


Рис. 29. Положение резинового или фильцевого клинка при настройке крайней струны трехструнного хора.

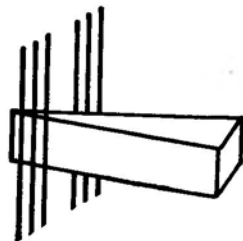


Рис. 30. Положение резинового или фильцевого клинка при настройке средней струны трехструнного хора.

Теперь, когда настроены две струны хора, клинок вынимается и к ним в унисон подстраивается третья струна.

При пользовании деревянным клинком во время настройки одной струны трехструнного хора пианино он ставится распилом на

противоположную крайнюю струну на глубину, достаточную для заглушения также и средней.

Удлиненный деревянный клинок просовывается между ножками молотков обязательно косо, под острым углом к плоскости струн, чтобы он удерживался в хоре и не выпадал при ударах молотка. Вставляя клинок, надо располагать его так между головкой глушителя и молотком, чтобы он не мешал их работе. При настройке крайних хордов верхнего регистра, где нет глушителей, клинок можно ставить несколько ниже, ближе к середине струны. Глушение двух струн трехструнного хора пианино показано на рис. 31.

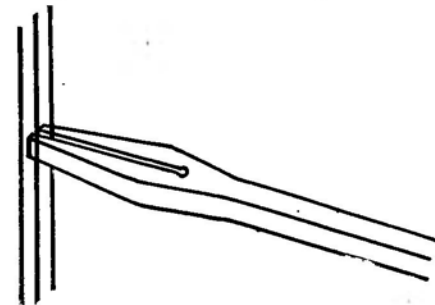


Рис. 31. Положение деревянного клинка с распилом при настройке крайней струны трехструнного хора пианино.

При подстраивании средней струны в унисон к одной из крайних деревянный клинок переставляется так же, как и резиновый, между хорами, и вынимается совсем для настройки третьей струны.

Когда настраивается одна из струн двухструнного хора, другая заглушается вставкой клинка между ней и соседним хором.

Примечание. При настройке пианино с верхними глушителями возможно пользование только длинным деревянным клинком со вставкой ниже линии удара молотков.

Рояль настраивается с применением резинового клинка или клинка твердого фильца. Ставить его надо за глушители, ближе к середине струны. Это обеспечит лучшее заглушение.

Подготовку к настройке струны надо производить в таком порядке: нажать на соответствующую клавишу, проследив взглядом за движением молотка к струне, отметить местоположение хора и вставить клинок, а после этого надеть ключ на колок.

При подстраивании струн в хоре и настройке интервалов также лучше сначала переместить клинок, а затем ключ. Такая определенная установленная последовательность облегчает работу.

Во время поворота ключа надо все время поддерживать непрерывное звучание настраиваемых струн. При этом удары по клавишам при настройке каждого регистра должны иметь свою скорость, подсказываемую длительностью звучания. При настройке среднего участка клавиатуры удары производятся в умеренном темпе, а нижнего — в более медленном. Звучение коротких струн верхнего регистра, наоборот, должно поддерживаться частыми ударами.

При настройке интервалов можно ударять по обеим клавишам одновременно или последовательно. При втором способе лучше извлекать сначала настроенный звук, а затем подстраиваемый.

В итоге необходимо заметить, что перечисленные здесь правила нельзя считать узаконенными. Могут быть иные толкования и рекомендации для работы с настроочным ключом и приспособлениями для настройки. Однако в принципе они едва ли будут значительно отличаться от изложенных в этой главе. Поэтому высказанные положения могут быть взяты за основу преподавателем, начавшим обучение настройке.

ГЛАВА 8

ПРАКТИКА НАСТРОЙКИ

§ 1. Основные приемы настройки

Для того чтобы добиться хороших результатов в настройке фортепиано, нужно приобрести значительный навык в слуховой оценке звучания как отдельных тонов, так и их сочетаний. Не менее важно также приучить руку уверенно обращаться с настроочным ключом и координировать ее действия с работой слухового аппарата.

Эти качества могут быть приобретены за счет постоянных практических занятий настройкой. При знании теоретического минимума решающее значение имеет продолжительность практики работы с настроочным ключом. Поэтому, помимо занятий по настройке фортепиано в отведенные часы, каждый обучающийся должен обязательно практиковаться самостоятельно.

Весь процесс практических занятий в классе можно разбить на ряд последовательных операций примерно в таком порядке.

1. Настройка унисонов.
2. Настройка звука *ля* 1-й октавы под камертон.
3. Настройка октав.
4. Настройка темперированных квинт.
5. Настройка темперированных кварт.
6. Настройка всех звуков темперированной октавы *ля*¹—*ля* (темперации) по квинто-квартовому кругу.
7. Настройка второй октавы и верхнего регистра.
8. Настройка малой октавы и басового регистра.

Рассмотрим каждый пункт в отдельности, последовательно применяя его на практике.

1. Первая операция. Настройка унисонов — всех струн каждого хора до одинаковой частоты колебаний — составляет больше половины всей работы по настройке инструмента. Работа строится на улавливании слухом полного исчезновения биений между струнами хора. Практически начинать настройку унисонов надо со звуков первой октавы, где биения воспринимаются слухом наилучшим образом.

Рабочий пример. Берем для настройки ноту *ми*¹. Считая условно настроенной левую струну хора, заглушаем правую,

вставляя клинок между ней и левой струной соседнего хора. Ставим ключ на колок, соответствующий средней струне, и, ударив по клавише, небольшим поворотом влево опускаем ее до появления значительного количества биений.

После этого, поддерживая звучание ударами по клавише, поворачиваем ключ вправо и одновременно вслушиваемся в изменение характера биений. Количество их начнет уменьшаться. По мере сближения частот звучащих струн, и особенно при подходе их к унисону, биения станут более редкими и слабыми, хуже различимыми слухом. Сосредоточиваем внимание и, уловив момент полного исчезновения биений, снимаем усилие руки с ключа.

Теперь, ударив по клавише, вслушиваемся в звучание. Если настройка в унисон удалась, то звук будет ощущаться ровным и даже несколько приглушенным. Если же вновь будут улавливаться биения, то все надо повторить сначала, то есть опустить среднюю струну и вновь подстроить к левой. Добившись наилучшего результата, вынимаем клинок и, переставив ключ на нижний колок, соответствующий правой струне, таким же образом подстраиваем ее к двум настроенным, левой и средней.

Теперь необходимо проверить звучание всех трех струн вместе. Для этого, ударяя по клавише, вслушиваемся в характер звука. Он должен быть ровным и приятным для слуха. Если обнаруживается неточность, то нужно еще раз прослушать звучание левой и средней струн и подстроить их, а затем скорректировать звук правой струны. Итак, задача здесь состоит в том, чтобы добиться наилучшего звучания всех трех струн.

Примечание. При повороте колка влево не следует опускать струну (расстраивать) очень сильно. Это приведет к значительному спаду напряжения в ней. По этой причине через некоторое время после настройки в унисон звук струны будет понижаться и потребует дополнительной работы.

Пользуясь приведенным примером, необходимо так же настраивать другие тона первой октавы. Нелишне напомнить еще раз, что при этом основное внимание надо обратить на изменение характера биений и уловить момент их полного исчезновения. После получения удовлетворительных результатов можно перейти к настройке унисонов во второй октаве и крайнем участке дискантового регистра. Здесь биения будут более частыми, а звук струн короче, поэтому его необходимо поддерживать и более частыми ударами молоточков.

Надо иметь в виду, что в верхнем регистре могут встретиться такие струны, при настройке которых не удастся получить чистый унисон, и в нем все равно останутся биения. Настроить каждую такую струну трудно. Нужно лишь постараться подстроить ее с максимальным приближением к двум другим, звучащим правильно. Если какая-либо струна фальшивит очень сильно и издает неприятный вибрирующий звук, то ее можно попытаться заменить новой.

Пользуясь описанными приемами, настраивают унисоны в малой октаве, где звучание струн будет более длительным, что под-

скажет свою скорость ударов по клавишам. Точно так же почувствуется и другой характер биений: они здесь будут более широкими, а момент их исчезновения чуть растянутым, в отличие от короткого у крайних дискантовых струн. Соответственно увеличится и шаг настроенного ключа.

Наконец, последнее упражнение по настройке унисонов — это подстраивание одной струны к другой в двухструнном басовом хоре. Клинок здесь не нужен, а опускать можно любую из двух струн по выбору.

Подстраивая затем ее к другой струне, легко заметить, что наступление момента исчезновения биений у длинных басовых струн более растянутое, чем у дискантовых.

На практике легко убедиться, что повороты ключа при настройке низких тонов фортепиано будут гораздо большими, чем при настройке высоких, где они могут измеряться самым малым шагом. Поэтому, начиная настройку с унисонов, необходимо сразу стараться приучить себя к рациональным движениям настроенного ключа. Для получения требуемой высоты тона часто хватает минимального сдвига ключа, для чего достаточно самого незначительного нажима на рукоятку или легкого толчка по ней. Все движения ключа необходимо делать с таким расчетом, чтобы в конечном счете колонок в доске и струна на опорах остались в наиболее устойчивом положении. Иначе при игре от ударов молотка установившееся равновесие может нарушиться из-за сдвига струны, которая окажется расстроенной.

Вполне понятно, что правильная слуховая оценка и точные движения ключа не появятся сразу, а могут быть приобретены только в результате практики. Поэтому для получения прочных навыков каждый обучающийся настройке фортепиано должен обязательно проявить максимум внимания и настойчивости.

Контрольные задания

1. Настроить унисоны *фа*¹; *ре*¹; *соль-диез*¹; *до*¹; *ми*¹ и *ля-диез*¹.
2. Настроить унисоны *до-диез*²; *соль*²; *си*²; *фа-диез*²; *ре-диез*² и *ля*².
3. Настроить унисоны *до*³; *соль*³; *ля-диез*³; *фа*³; *ре-диез*³ и *соль-диез*³.
4. Настроить унисоны *ля-диез*⁴; *ми*⁴; *си*⁴; *фа-диез*⁴; *ре*⁴ и *ля*⁴.
5. Настроить унисоны *ля-бемоль*; *ре*; *соль*; *ре-бемоль*; *фа* и *ми*.
6. Настроить унисоны *си-бемоль*; *соль-бемоль*; *ми-бемоль*; *до*; *си* и *ля*.
7. Настроить унисоны *ля*₁; *фа*₁; *до*₁; *соль-бемоль*₁; *ми-бемоль*₁ и *ре-бемоль*₁.

2. Вторая операция — настройка звука *ля*¹ по камертону. Рабочий пример. Берем для настройки левую струну *ля*¹. Заглушаем среднюю и правую, для чего клинок вставляется между ними (если деревянный, то распилом на правую).

Ставим ключ на верхний колонок, соответствующий левой струне¹. Вначале слушаем звук камертона (правила пользования им

¹ Здесь и далее в целях лучшего запоминания расположения колков на колковой доске и приобретения устойчивых навыков в работе с ключом в описании операций делаются повторы.

приведены в главе об инструментарии для настройки), а затем, ударив по клавише, присоединяем к нему звук струны. Услышав биения, поворачиваем ключом колонок до момента их исчезновения. Если сразу это не удалось, а так бывает чаще, то повторяем один или несколько раз сравнение звука камертона и струны. Делаем это до тех пор, пока звуки их не сольются в один, а биения полностью не исчезнут. Теперь подстраиваем к левой струне среднюю и правую уже описанным выше способом.

Примечание. Если звук настраиваемой струны очень близок к камертону и разница в высотах трудно различима, то необходимо немного расстроить струну до появления между ней и камертоном некоторого количества биений, хорошо ориентирующих слух.

3. Третья операция — настройка октав. Между одноименными звуками октавы не должно быть биений². Поэтому настройка ее, так же как и унисона, строится на улавливании слухом момента исчезновения биений. Настройка октав составляет примерно третью часть всей работы и по слуховым ощущениям в известной мере сходна с настройкой унисонов. До приобретения опыта настройка октав крайних участков диапазона имеет известную сложность, так как на слух несколько труднее оценивать высоту крайних тонов диапазона. Поэтому начинать практиковаться надо с октав среднего участка клавиатуры.

Рабочий пример. Берем для настройки октаву *ля*¹—*ля*. Проверив предварительно точность звучания *ля*¹ по камертону, заглушаем среднюю и правую струны хора *ля* и ставим ключ на колонок, соответствующий его левой струне. Теперь, ударя последовательно сначала по клавише *ля*¹, а затем *ля*, слушаем, возникают ли биения между этими звуками. Если нет, то поворотом ключа немного расстраиваем струну *ля* до появления отчетливо слышимых биений. Начинаем настраивать октаву.

Сначала ударяем последовательно по клавишам *ля*¹ и *ля*, а затем натягиваем струну поворотом ключа вправо. Вместе с уменьшением количества биений и их ослаблением улавливаем появление интервала октавы. Оно обязательно должно совпасть с моментом исчезновения биений.

Если октава настроена с достаточной точностью, то, ударив одновременно по обоим клавишам, мы услышим ровное, спокойное и чуть приглушенное звучание интервала.

Если же струна окажется немного перетянутой, что почувствуется в появлении некоторой напряженности звука, то надо опустить ее легким нажимом ключа на колонок или толчком на себя. Прослушивание покажет затем, удалось ли таким образом получить интервал октавы. Если нет, то надо вновь опустить струну и повторить настройку один или несколько раз, настойчиво добиваясь удовлетворительного результата.

² Речь идет о первом плане биений. Известно, что между основным тоном струны и ее обертонами возникают ее собственные неустраняемые биения, которые ощущаются при более глубоком вслушивании.

После этого остается к левой струне подстроить в унисон две другие струны хора.

Примечание. При пользовании описанным способом (легким нажимом на ключ) необходимо соблюдать известную осторожность. Ником образом нельзя при значительном завышении струны рывками ключа или ударами по рукоятке пытаться сильно опускать струну. Это может привести к изгибу колка, расшатыванию его в колковой доске и смятию древесины. Вместе с тем колонок не займет устойчивого положения и через некоторое время струна окажется расстроенной. Этот способ оправдывает себя только при условии очень малого завышения струны и перехода ее из неустойчивого положения в устойчивое.

Ощущения, подсказывающие при этом правильные, очень малые движения ключа, появятся не сразу, а по мере приобретения некоторого опыта. Только тогда применение описанного способа при настройке как унисонов, так и интервалов принесет известное облегчение в работе.

Пользуясь приведенным рабочим примером, нужно как следует попрактиковаться в настройке других октав среднего участка клавиатуры в пределах малой и второй октав. При этом необходимо также чередовать исходный звук, беря его то верхним, то нижним.

Например, после настройки октавы $фа^1—фа$ обращаемся к октаве $ре^1—ре^2$. И здесь перед настройкой каждой октавы обязательно надо проверить точность звучания в унисон всех струн хора исходного звука, так как при наличии в нем биений правильной настройки октавы не получится.

Этого правила необходимо придерживаться и при настройке квинт и кварт. Более того, любая неточность, появившаяся в уже настроившихся звуках, должна быть тотчас устранена, и только после этого можно продолжать настройку дальше. К такой аккуратности надо приучить себя сразу, что во многом будет способствовать правильной слуховой оценке звучания настраиваемых струн.

Усвоив в достаточной степени настройку октав среднего участка диапазона, можно переходить к крайнему дискантовому (3-й октаве и выше), а затем к басовому. И здесь все время надо помнить о соразмерности ударов по клавишам (чаще — вверху, реже — внизу).

Однако основная практика по настройке октав верхнего и нижнего участков клавиатуры начнется после освоения настройки темпериации, когда ее нужно будет переносить хроматически по октавам вверх и вниз. Поэтому для знакомства с характером звучания пока достаточно настроить несколько октав на крайних участках.

Контрольные задания

1. Настроить октавы $си—си^1$; $ля-бемоль^1—ля-бемоль$; $ми^1—ми^2$; $соль^1—соль$; $ля^1—ля^2$; $ре^1—ре$; $си^1—си^2$ и $соль-бемоль^1—соль-бемоль$.
2. Настроить октавы $до^2—до^3$; $ми^2—ми^3$; $соль^2—соль^3$; $си^2—си^3$; $ре^2—ре^3$; $фа^2—фа^3$; $до^3—до^4$; $ми^3—ми^4$ и $соль^3—соль^4$.
3. Настроить октавы $ля—Ля$; $ля-бемоль—Ля-бемоль$; $фа—Фа$; $ми—Ми$; $ре—Ре$ и $ре-бемоль—Ре-бемоль$.

4. Настроить октавы $Ля—Ля_1$; $Фа—Фа_1$; $Ре—Ре_1$; $Соль—Соль_1$; $Ми—Ми_1$ и $До—До_1$.

4. Четвертая операция — настройка темперированных квинт. К этому моменту обучающийся уже имеет некоторый навык в умении слушать биения. В связи с этим основное внимание при настройке каждой темперированной квинты надо обратить на характер ее звучания, в отличие от чистой. Разница здесь, как уже говорилось, очень мала и по-настоящему может быть почувствована только с приобретением значительного опыта. Поэтому, начиная настройку квинт, лучше пользоваться переводом их из чистого звучания в темперированное, суживая до появления примерно одного биения в секунду.

Рабочий пример. Берем квинту $ля—ми^1$ (исходный звук $ля$ должен быть проверен, чтобы все три струны хора звучали в унисон). Заглушаем среднюю и правую струны $ми^1$ и ставим ключ на колонок, соответствующий левой струне. Ударив последовательно по клавишам $ля—ми^1$, вслушиваемся в их совместное звучание. Если при этом биения хорошо прослушиваются, то можно начинать настройку, если нет, то надо их создать, немного опустив струну. Затем после удара по клавишам поворотом ключа подтягиваем струну до получения интервала чистой квинты, то есть до того момента, когда биения исчезнут.

Если квинта не получилась сразу, то надо повторить настройку и добиться ее ровного и чистого звучания. Теперь, ударяя по клавишам, легким толчком рукоятки влево (вниз) слегка опускаем струну до появления между звуками одного биения в секунду.

На слух темперированная квинта, в отличие от чистой, должна ощущаться чуть приглушенной, как бы притупленной. В случае излишнего опускания струны и появления нескольких биений звучание интервала станет иным, неприятным для слуха. Тогда надо вновь настроить чистую квинту и опять сузить ее до появления одного биения в секунду, внимательно вслушиваясь в характер звучания. Настраиваем так до тех пор, пока не убедимся, что полученный интервал темперированной квинты почти не отличается от чистой и вполне приемлем для слуха. После этого подстраиваем к левой струне две другие струны хора.

Практически необходимо настроить все остальные квинты темперированной октавы $ля—ля^1$, беря их последовательно по полутоновым смещениям от исходного нижнего звука ($си-бемоль—фа^1$; $си—фа-диез^1$ и т. д.). При этом надо вслушиваться в характер звучания каждой квинты и добиваться наилучших результатов в темперировании.

Контрольное задание

Настроить темперированные квинты $до^1—соль^1$; $ре-диез^1—ля-диез^1$; $ля—ми^1$; $до-диез^1—соль-диез^1$; $ре^1—ля^1$; $си-бемоль—фа^1$ и $си—фа-диез^1$.

5. Пятая операция — настройка темперированных кварт. Здесь так же, как и при настройке квинт, надо воспользоваться

способом перевода чистых кварт в темперированные. Для этого каждая настраиваемая кварта расширяется до появления в ней примерно полутора биений в секунду. Применительно к избранному нами для настройки нотному плану темперации (квинто-квартовый круг) исходным должен быть верхний звук кварты. И здесь так же, как и при работе с октавой и квинтой, необходимо проверить, чтобы все соответствующие ему струны звучали в унисон. Только после этого можно начинать настройку кварты.

Рабочий пример. Берем кварту *ми¹—си*. Заглушив среднюю и правую струны хора *си* и поставив ключ на колок левой струны, после удара по клавишам определяем, прослушиваются ли биения. Если нет, то так же, как и при настройке квинты, создаем их небольшим опусканием струны. После этого настраиваем чистую кварту, которая тоже услышится в момент полного исчезновения биений и должна звучать ровно и спокойно.

Теперь уже описанным приемом немного опускаем левую струну, расширяя таким образом кварту до появления между ее звуками примерно полутора биений. Полученная темперированная кварта должна звучать менее притупленно, чем темперированная квинта.

Необходимо так же, как и при работе с квинтами, построить все остальные кварты октавы *ля¹—ля*, беря их последовательно по полутоновым смещениям от исходного верхнего звука (*фа¹—до¹; фа-диез¹—до-диез¹* и т. д.). Каждую кварту надо хорошо прослушать и добиться ее наилучшего темперированного звучания.

Контрольное задание

Настроить темперированные кварты *соль-диез¹—ре-диез¹; ми¹—си; соль¹—ре¹; фа¹—до¹ и фа-диез¹—до-диез¹*.

6. Шестая операция — настройка всех звуков темперированной октавы *ля¹—ля* (темперации) по взятому для этого нотному плану, используя квинто-квартовый круг. Настройку темперации можно производить лишь приобретя некоторый опыт в настройке темперированных квинт и кварт.

Практически это заключается в настройке последовательно чередующихся квинт и кварт, равномерном их темперировании, то есть введении в них соответственно одного и полутора биений в секунду.

Задача состоит в том, чтобы как можно ровнее распределить биения на все квинты и кварты круга и добиться его замыкания на квинте *ре¹—ля¹*.

Для настройки темперации пользуемся исполнением нотного плана, приведенного в главе 7 (рис. 32).

Сначала настраиваем *ля¹* по камертону, затем октаву *ля¹—ля*, а дальше чередуем квинту вверх и кварту вниз. Последний звук *ре¹*, настраиваемый в интервале кварты с нотой *соль¹*, должен одновременно составить квинту с первоначальным *ля¹*.



Рис. 32. Исполнение нотного плана темперации в трехдольном размере.

Если это удалось, можно считать задачу решенной, однако при условии, что все квинты и кварты равномерно темперированы. Проверить это можно, внимательно прослушав все входящие в темперированную октаву трезвучия и их обращения, как мажорные, так и минорные. При относительно равномерном распределении биений между всеми квинтами и квартами они должны иметь однородный характер звучания, на слух почти не отличаясь друг от друга по степени консонантности и диссонантности. Необходимо заметить, что умение слышать такое звучание трезвучий и обращений вырабатывается не сразу, а в результате значительной практики. Во всяком случае, нужно стараться избегать мягко звучащих трезвучий и их обращений, равно как и звучащих жестко, напряженно, неприятно для слуха.

Почувствовав это при прослушивании, надо сразу обратиться к квинте, входящей в трезвучие, или к кварте, входящей в его обращение, и определить, завышена она или занижена. Построив ее снова и внося коррективы, опять прослушать, как звучит трезвучие или обращение, а также, какие изменения это внесло в звучание других тональностей, связанных с этой же квинтой или квартой.

Корректируя таким образом и внося поправки, необходимо добиться наиболее равномерного распределения биений между всеми квинтами и квартами темперации.

В отличие от других интервалов, квинты и кварты наилучшим образом распознаются слухом, поэтому в первоначальный период практики все же именно на них надо обратить основное внимание. Ими и нужно в первую очередь пользоваться для определения правильности настраиваемой темперации, прибегая в то же время с известной долей осторожности к помощи трезвучий и их обращений.

Настройке темперации надо уделить достаточно времени, так как от того, насколько точно разделена октава, в дальнейшем будет зависеть качество строя всего инструмента. Чем лучше она выполнена, тем меньше погрешностей перенесется на другие участки диапазона. Настройкой темперации закладывается основа строя инструмента.

⁸ Здесь и далее каждый такт повторяется необходимое количество раз.

8. Восьмая операция — настройка малой октавы и басового регистра. Здесь также вначале производится настройка в последовательном хроматическом порядке (начиная с *ля-бемоль*) всех нот малой октавы от звуков первой. Затем от полученных нот малой октавы настраиваются звуки большой октавы и от них крайние звуки басового регистра (рис. 35).

Если настройка малой октавы в известной мере уже была освоена в третьей операции, то на работу с нижним регистром надо отвести определенное время и потренироваться основательно.

При настройке контроктавы и особенно субконтроктавы появятся затруднения, так как их основные тона почти не воспринимаются слухом и поэтому приходится вслушиваться в звучание верхних гармоник. Трудность здесь будет также зависеть от высоты (длины) фортепиано. Чем короче струны, тем значительнее расхождение между их основными тонами и обертонами.

Так же как и при настройке верхнего дискантового регистра, здесь хорошо пользоваться контрольными проверками — интервалами в две, а то и в три октавы, что поможет более точно распознавать высоты тонов нижнего регистра.

Можно прослушивать и одноименные трезвучия и их обращения в разных октавах и тональностях. Ощущение однородности их звучания подскажет, правильно ли ведется настройка и где надо ее скорректировать.

После завершения настройки нужно еще раз внимательно прослушать все интервалы, внося необходимые поправки и, конечно, поиграть на инструменте, чтобы составить общее впечатление от полученного звучания.

§ 2. Проверка настройки инструмента

Если инструмент хорошо держит строй, то долгое время общая высота его остается в пределах камертона. Однако при игре может ощущаться нечистое звучание отдельных тонов; это происходит оттого, что часть струн по различным причинам с течением времени опускается и нарушает унисонное звучание хором.

При прослушивании отдельных нот нетрудно убедиться, что в них появились биения: в одних больше, в других меньше.

В этом случае надо сделать проверку настройки, начав ее с ноты *ля*¹. Пользуясь резиновым клинком, прослушиваем левую струну и сравниваем ее с камертоном. Если они звучат одинаково, без биений, то к левой присоединяем среднюю, заглушив правую. Ударив по клавише, слушаем их совместное звучание. При наличии биений подстраиваем среднюю струну к левой. Теперь вынимаем клинок и слушаем весь хор. Если опущена и правая, то настраиваем ее в унисон с двумя другими. После этого вновь прослушиваем звучание всех трех струн. В случае появления биений определяем, какая из струн не звучит в унисон, и еще раз корректируем ее с двумя другими.

Разумеется, может быть расстроена и левая струна, а средняя и правая звучат верно. Тогда к ним надо подстроить левую. Если правильной окажется средняя струна, то в унисон с ней настраиваются левая и правая (для определения они заглушаются двумя клинками). В случае незначительной расстройки всех струн хора необходимо скорректировать одну из них с камертоном и затем к ней подстроить две другие.

Выявляя таким образом те струны, которые сохранили свою высоту от предыдущей настройки, и подстраивая к ним опустившиеся, можно проверить и выправить строй всего инструмента. Прodelьвается это в уже установленной последовательности.

После проверки ноты *ля*¹ выправляются квинты и кварты температуры, а затем по октавам верхний и нижний регистры.

С помощью периодической проверки настройки инструмента можно в значительной степени обеспечить стабильность строя.

Для большинства занимающихся на фортепиано некоторое общее понижение строя и малые погрешности в интервалах и унисонах не будут сколько-нибудь заметны, однако ни в коем случае это не должно становиться нормой либо уделом безразличия, наоборот, необходимо воспитывать в себе постоянную требовательность к чистоте строя, требовательность музыканта.

Практическое освоение настройки учащимися музыкальных заведений несомненно принесет пользу, так как позволит самостоятельно поддерживать строй инструмента, предназначенного для занятий.

Контрольные задания ⁴

1. Прослушать звучания 3—4-х хором струн, расстроенных по-разному, и определить на слух степень расстройки каждого хора.
2. Прослушать таким же образом звучание интервалов — октав, квинт, кварт и т. д.
3. Определить, какая из 3-х струн дискантового хора звучит выше (ниже), прослушивая каждую струну и заглушая клинком две другие.
4. Определить, какая из 2-х струн басового хора звучит выше (ниже), прослушивая каждую струну и заглушая клинком другую.
5. Определить, какая из 3-х (2-х) струн хора звучит выше (ниже), защищая каждую струну плектром.
6. Проверить настройку температуры, не утратившей общей высоты строя, выявляя отдельные расстроенные струны и восстанавливая звучание унисонов.
7. Таким же образом проверить настройку верхнего и нижнего участков диапазона.

ГЛАВА 9

ПОСТАНОВКА СТРУН

Как уже говорилось, при изготовлении струн для пианино и роялей применяется специальная стальная проволока. Ею и надо пользоваться при замене лопнувших струн.

⁴ Подборка конкретных условий заданий делается преподавателем, ведущим занятия.

В каждом хоре все струны в своей рабочей части имеют одинаковую длину. Нерабочие отрезки, наоборот, даже в одном хоре измеряются по-разному, в зависимости от расположения колков и рамных штифтов. Толщина же струнной проволоки, безусловно, одинаковая для каждого хора, в зависимости от конструкции струнной одежды подбирается одного и того же диаметра для двух, трех и более соседних хоров. Размер изготавливаемой струнной проволоки находится в пределах от 0,775 мм до 1,5 мм и измеряется последовательной разницей в 0,025 мм (0,775; 0,800; 0,825 и т. д.).

При замене оборвавшейся струны обязательно нужно постараться подобрать проволоку, одинаковую с ней по диаметру, с разницей не более 0,05 мм, чтобы не допустить нарушения слитности в звучании хора. В случае отсутствия проволоки нужного размера лучше заменить все его струны новыми с одинаковым диаметром, разумеется, не очень отличающимся от толщины струны, вышедшей из строя.

Диаметр проволоки определяется с помощью микрометра, который имеет две шкалы: неподвижную и подвижную. Вращением барабаника проволока зажимается между торцами двух круглых стержней. Неподвижная шкала определяет диаметр с точностью до 0,5 мм, подвижная — до 0,05 мм. При отсутствии микрометра необходимый размер проволоки можно с достаточной точностью подобрать, сравнив ее на взгляд с толщиной лопнувшей струны. Для этого проволоку и струну надо расположить рядом, параллельно друг к другу, между источником света (окно, лампа и т. д.) и глазом, а затем всмотреться в их силуэты.

Для работы при замене оборвавшихся струн необходимы nástроенный ключ, отвертка, пассатижи и пинцет. Откусывание проволоки делается с помощью приспособлений, имеющих у пассатижей на губках с боков и внутри. Можно, конечно, для этой цели пользоваться и специальными кусачками.

На дискантовом участке диапазона фортепиано обрывы струн большей частью происходят в верхнем регистре, начиная от второй октавы и выше. В первой и особенно малой это наблюдается значительно реже. В басовом регистре чаще выходят из строя более тонкие обвитые струны и реже самые толстые, одинарные, имеющие двойную обвивку.

Исключения могут составлять отдельные случаи, когда на каком-либо участке диапазона происходит частый, если не систематический обрыв струн. Это объясняется плохой подгонкой опорных конструкций или наличием в них определенных дефектов.

§ 1. Снятие оборванных струн

Прежде чем приступить к постановке новой струны у пианино, нужно обязательно вынуть механику, чтобы обеспечить доступ к струнной одежде. Если оборваны басовая струна или дисканто-

вая, которая крепится к раме ниже стола для клавиатуры, то следует вынуть и нижнюю филенку. У рояля достаточно поднять большую крышку, поставить ее на упорную палку и вынуть пюпитр.

Последующая работа состоит из ряда операций. Сначала снимаем с креплений остатки оборвавшейся струны. Для этого смотрим, в каком месте произошел обрыв и каково закрепление струны на рамном штифте — оборотом или петлей. При оборотном креплении из строя выходят две струны, хотя обрывается одна из двух.

Взявшись рукой за остаток струны, идущей снизу, легко снимаем ее с рамного штифта и, перегнув на себя, обкусываем у прижимной планки. Затем, действуя отверткой как рычагом, поддеваем лезвием остатки концов, закрепленных на колках, и вытаскиваем их из-под прижимной планки. Сжав крепко пассатижами один из концов, раскручиваем кольцо и срываем с колка. То же проделываем и с другим концом. Если струна оборвалась около колка, то на нем останутся только кольца, и надо освободиться от них. Для этого концом отвертки поддеваем изгиб кольца в том месте, где через поперечное отверстие в колке пропущен кончик струны. Затем, уперев лезвие в переднюю кромку колка, нажимаем на ручку отвертки вытаскиваем кончик из отверстия. После этого кольца свободно снимутся с колка.

Примечания.

1. Этим же способом можно воспользоваться для удаления всего остатка струны. Только после снятия колец с колка обрывок струны надо проталкать под прижимной планкой либо вытянуть через отверстие в аграфе (укрепленная в раме металлическая стоечка с отверстиями для каждой струны хора).

2. При любых операциях во время работы со струнной проволокой необходимо соблюдать некоторую осторожность, чтобы не поранить руки. Для этого надо всегда внимательно следить за движением струны, особенно ее изгибов, а во время приложения усилий обязательно крепко сжимать струну, не допуская свободных пружинящих действий.

Если струна крепится к рамному штифту с помощью одинарной петли, то здесь остаток, идущий от колка, удаляется уже описанными способами. Сама петля чаще сходит со штифта свободно. В случае тугон посадки (из-за проржавления или по другим причинам) ее надо снять с помощью отвертки, поддевая снизу концом лезвия.

Освобождаясь от остатков оборвавшейся струны у рояля, необходимо следить за тем, чтобы не попортить подушки на головках глушителей. Для этого лучше сначала аккуратно вынуть струну из-под них, а затем уже производить все операции по удалению обрывков.

Оборвавшуюся басовую струну необходимо сохранить, так как по ее образцу потом будет навиваться новая. Для этой же цели, если обрыв произошел за подставкой на деке, особенно важно не потерять остаток нерабочего отрезка струны с петлей для рамного штифта.

§ 2. Постановка новых струн

Освободившись от остатков оборванной струны, можно приступить к постановке новой.

Разберем, как это сделать, если струна крепится оборачиванием вокруг штифта. Прежде всего вывертываем оба колка примерно на три оборота и с таким расчетом, чтобы поперечные отверстия для закрепления концов проволоки расположились параллельно струнам. Теперь, положив рядом ключ, отвертку, пассатижи и пинцет, отматываем с некоторым запасом примерно то количество струнной проволоки, которое необходимо для постановки двух струн. Затем пропускаем конец проволоки под прижимную планку по направлению к одному из колков (при наличии аграфа — через соответствующее ему отверстие).

Если конец не проходит, а упирается в подушку, подложенную под струны, то его надо согнуть, чтобы он проскользнул под прижимную планку, затем вытянуть на себя и выправить изгиб пассатижами. После этого проволоку следует оттянуть назад и подвести конец под отверстие в колке.

Теперь, подпирая проволоку левой рукой, правой с помощью пинцета или пассатижей вставляем ее конец в отверстие и проталкиваем через него с таким расчетом, чтобы он вышел наружу примерно на такое расстояние, как у соседних колков. Накладываем ключ и, придерживая проволоку, резкими поворотами накручиваем на колок 2,5—3 витка. При этом следим за тем, чтобы кольца ложились за выступающий кончик в сторону колковой доски.

Примечание. Если первый виток начнет идти с другой стороны отверстия, то необходимо его перебросить за выступающий кончик с помощью отвертки.

Закрепив таким образом конец на одном из колков, протягиваем проволоку к рамному штифту и, перегибая вокруг него петель, отмеряем одну струну. При этом временно закрепляем ее в подставке на деке, пропустив через два наклонных в разные стороны металлических штифта. Затем протягиваем проволоку в обратном направлении к другому колку и отмеряем вторую струну с запасом 5—6 см (3 пальца) (закрепление на подставке помогает это сделать, не давая петле соскакивать).

На таком расстоянии (5—6 см) от кромки колка откусываем проволоку. После этого снимаем с подставки на деке первую струну и, немного оттягивая проволоку на себя, пропускаем конец второй под прижимной планкой (или в аграф) и через отверстие в колке. Отмеряем кончик и тоже накручиваем примерно 2,5—3 витка. Теперь, закрепив петлю на рамном штифте, пропускаем обе струны между штифтами на подставке. Если струна не достаёт до штифта на раме, то надо немного вывернуть колки, и наоборот, когда слишком свободно ложится на штифт и соскакивает с него, — завернуть. Расчет здесь должен быть таким, чтобы петля удерживалась на рамном штифте, а обе струны — на под-

ставке, причем относительно свободно укладывались бы на место рукой или с помощью отвертки.

Теперь осталось подтянуть обе струны и подстроить их в унисон с третьей. Однако здесь необходимо прежде всего проследить, чтобы кольца на колке легли плотно друг к другу. Для этого перед поворотом ключа их надо соединить отверткой, подтянув (подняв) к выступающему из отверстия кончику¹.

Кроме того, прежде чем окончательно натянуть и настроить каждую струну, нужно посмотреть, хорошо ли легла петля на рамном штифте, не поднялась ли вверх. Если петля поднялась, то она осаживается к его основанию с помощью лезвия отвертки легким ударом молотка по рукоятке. Вместе с этим надо подбить каждую струну к основаниям штифтов на подставке, а также выровнять хор на рамном порожке, чтобы он не был слишком широким либо, наоборот, узким. Для этого струны смещаются отверткой и устанавливаются в хоре на равном расстоянии друг от друга с учетом ширины подушки глушителя и ширины молотка. Чаще всего в начале накручивания струны на колок кончик немного выходит назад из отверстия, поэтому после того, как струна будет подтянута, его надо обжать пассатижами, возвратив на место.

Такая тщательная подгонка новых струн к опорам и местам закрепления обеспечит им устойчивое положение, а следовательно, и хорошее удержание строя в дальнейшем. Однако при всем том из-за вытягивания струнной проволоки и спада нагрузки через некоторое время вновь поставленные струны опустятся, и их надо подтягивать до тех пор, пока не установится стабильный строй.

При подтягивании струн во время первой подстройки возбуждать их колебания лучше защищиванием с помощью медиатора, сравнивая звук с настроенной соседней струной. Дальнейшая настройка делается обычно при вставленной механике ударом по клавише.

Что же касается замены струны, имеющей одинарную петлю, то здесь все делается так, как уже описано, за исключением изготовления самой петли.

Проще всего петлю сделать на гвозде, подобранном по диаметру рамного штифта и вбитом в закрепленную вертикально деревянную поверхность на уровне опущенных и согнутых в локтях рук. Наложив сверху на гвоздь конец проволоки, накручиваем плотно два витка (у толстых басовых струн достаточно одного). Затем снимаем их с гвоздя (шляпка должна быть откушена) и, зажав одной рукой в пассатижах, другой закрепляем петлю, обернув оставшийся конец дважды вокруг самой струны около колец. Теперь нужно откусить остаток проволоки с учетом того, чтобы оставшийся кончик равнялся примерно ширине петли. При надевании ее на рамный штифт необходимо проследить, чтобы кончик

¹ Ремонтные мастера поднимают кольца специальным крючком.

оказался внизу, то есть лег на раму. Упираясь в ее поверхность, он предохранит петлю от раскручивания во время натягивания струны.

Если почему-либо петля получилась уже и не будет надеваться на штифт, то надо растянуть ее кольца. Для этого петля надевается на круглое конусное острие, скажем, на то, которое имеется у напильника для заделки в рукоятку. Напильник ставится вертикально. Затем сверху на петлю накладываются губки пассатижей и ударами молотка по ним петля осаживается. После этого кольца окажутся растянутыми. Если петля будет шире рамного штифта, то она сама затянется на нем при натяжении струны.

При постановке струн проволока всегда должна занимать свободное положение. Нельзя допускать ее перекручивания вокруг собственной оси либо каких-нибудь ненужных перегибов. В этих случаях струна будет хуже звучать. Некоторые трудности возникнут при постановке струн в среднем регистре (первая и малая октавы): здесь они внизу закрыты идущими поперек басовыми струнами, а у пианино еще и столом для клавиатуры (*штульрамой*).

Для удобства лучше попросить, чтобы кто-нибудь помог пропустить проволоку к рамному штифту и придержать ее в местах закрепления до того, как струны будут накручены на колки и натянуты.

При постановке струн у рояля необходимо аккуратно протягивать проволоку под глушителями, чтобы не было порчи и срыва подушек. Из-за тесного расположения глушителей может быть допущена ошибка, когда струна пройдет с другой стороны головки и зацепится за ее проволоку. В этом случае надо полностью ослабить струну и, перебросив ее через головку, снова пропустить под подушками, а затем натянуть и подстроить.

§ 3. Подбор новых басовых струн

Постановка басовых струн по исполнению всех рабочих операций в принципе не отличается от уже описанных приемов. Каждая басовая струна обязательно имеет свою петлю. Конец, идущий к колку, также пропускается под прижимной планкой, проходит в отверстие аграфа либо перегибается через штифт, вбитый в порожек на раме.

Вопрос заключается в подборе новой струны. По своим размерам она должна быть такой же, как оборвавшаяся. Струну можно заказать в ремонтной мастерской. Для этого надо отнести туда остатки старой струны, по образцу которой новая может быть навита на специальном станке. Вот почему важно сохранить оборвавшуюся струну, так как по ней проще определить все необходимые размеры: толщину стального основания и медной навивки, ее длину и т. д.

Если все же по каким-либо причинам обрывки струны утеряны, тогда все размеры для изготовления новой надо определить

по соседней в хоре, а для одинарной — по натянутой рядом. Делаем это так: у струны с одинарной навивкой сначала замеряем микрометром общую толщину — D , а затем толщину стального основания проволоки — d_c . Вычитая d_c из D и деля пополам, получаем толщину медной проволоки — d_m .

Это выразится в виде формулы:

$$d_m = \frac{D - d_c}{2}$$

Наглядно разрез струны показан на рис. 36.

После определения диаметра стальной и медной проволоки необходимо измерить метром длину навивки — L и расстояние от ее конца до рамного штифта — l .

Схематично это показано на рис. 37.

Конец стальной проволоки K , идущий к колку, делается произвольным и отмеряется при постановке струны.

Как уже говорилось, при отсутствии оборвавшейся одинарной басовой струны с двойной навивкой необходимо произвести замеры у соседней с ней левой или правой².

Если посмотреть на струну, то нетрудно заметить, что на концах ее навивка имеет меньшую толщину, чем у всей основной рабочей части. Это объясняется тем, что более толстая проволока навивается на слой более тонкой. Однако на концах она закрепляется одинарно на стальном основании, на небольших расплюснутых участках (замках).

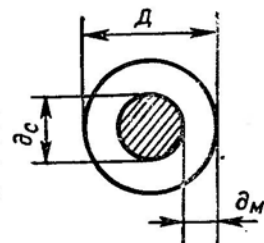


Рис. 36. Разрез басовой струны с одинарной навивкой: D — диаметр струны; d_c — диаметр стальной проволоки; d_m — диаметр медной проволоки.

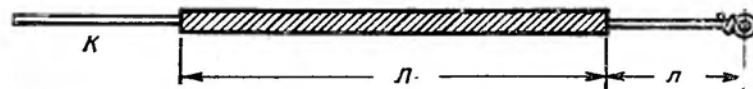


Рис. 37. Схема басовой струны с одинарной навивкой
 L — длина навивки; l — расстояние от конца навивки до рамного штифта; K — свободный конец стальной проволоки.

Такая конструкция струны позволяет определить все необходимые размеры: толщину стального основания, диаметр толстой и тонкой медной проволоки, а также общую длину навивки и длину более тонкого подвитого слоя.

Для получения этих данных прежде всего замеряем толщину стальной проволоки d_c , а затем диаметр тонких концов внешней навивки d_k ³. Отсюда, пользуясь уже описанным расчетом, нахо-

² Для большей точности лучше измерить обе соседние струны, левую и правую, и взять средний результат.

³ Ввиду того, что концы навивки закрепляются на расплюснутых участках стального основания струны, замеры диаметра концов надо сделать два-три раза с поворотом струны вокруг оси и из полученных результатов взять среднее арифметическое.

дим необходимый размер толстой медной проволоки, то есть из d_k вычитаем d_c и делим пополам:

$$d_{тол} = \frac{d_k - d_c}{2}$$

Теперь осталось определить диаметр тонкой медной проволоки $d_{тон}$. Для этого замеряем толщину основной рабочей части струны — D . Из найденного результата вычитаем уже известную величину диаметра тонких концов навивки d_k , а затем, деля пополам, получаем толщину тонкой подвивочной проволоки, то есть:

$$d_{тон} = \frac{D - d_k}{2}$$

Наглядно разрез тонких концов навивки и основной рабочей части струны показан на рис. 38.

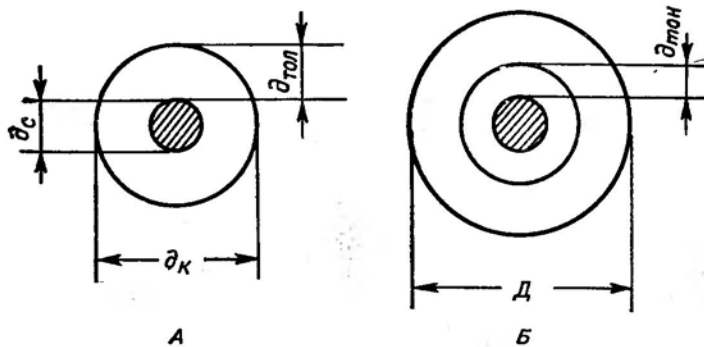


Рис. 38. Разрез басовой струны с двойной навивкой:
А — разрез тонких концов струны; d_c — диаметр стальной проволоки; d_k — диаметр обвитых концов; $d_{тол}$ — диаметр толстой медной проволоки для внешней навивки; Б — разрез основной рабочей части струны; D — общий диаметр основной части струны; $d_{тон}$ — диаметр тонкой медной проволоки для подвивки.

Определив таким образом диаметр проволоки, необходимо измерить метром общую длину навивки L и длину подвитой части L_n , а также расстояние от конца навивки до рамного штифта l .

Наглядно, в виде схемы, это показано на рис. 39. Здесь для на подвивочного слоя определяется замером основной, более толстой части навивки.

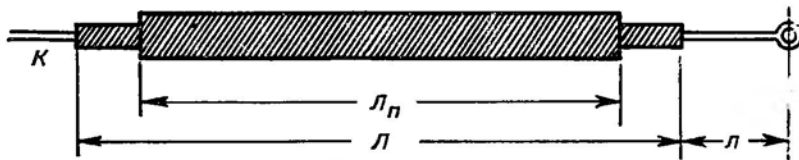


Рис. 39. Схема басовой струны с двойной навивкой:
 L — длина внешней навивки; L_n — длина подвивки; l — расстояние от конца навивки до рамного штифта; К — свободный конец стальной проволоки.

Басовые струны, как и дискантовые, при постановке надо тщательно закреплять на опорах и несколько раз подстраивать до получения устойчивого тона.

§ 4. Некоторые приемы частичного укрепления строя

В заключение необходимо сказать несколько слов о плохом держании строя инструментом, во многом затрудняющем получение хорошего результата от производимой настройки. Причины такого явления уже разбирались в первой главе руководства при рассмотрении общего устройства фортепиано. Это, прежде всего, высыхание древесины колковой доски и уменьшение силы трения, необходимой для нормального сжатия колков.

Утрата роялем или пианино способности удерживать строй значительно осложняет процесс настройки, а главное, не обеспечивает ее стабильности в процессе эксплуатации инструмента.

Если становится заметным значительное опускание струн, то колки при поворотах ключом, как правило, почти не оказывают сопротивления усилию руки, а зачастую тут же отходят назад. В результате строй опускается, а инструмент быстро расстраивается и оказывается непригодным для игры. Настройка такого пианино или рояля становится бесполезной.

В этом случае требуется укрепление строя: замена колков на более толстые либо применение других способов. Для проведения такого ремонта надо обратиться в мастерскую.

При ослабевании отдельных колков можно попытаться укрепить их самостоятельно. Прежде всего нужно попробовать забить каждый такой колок поглубже. Делать это надо обязательно с помощью заколотки (чертеж дан в четвертой главе), наложив ее углублением на головку колка. Нельзя пытаться забивать колок непосредственно молотком. Это может привести к изгибу колка и порче его граней. Кроме того, при ударах молоток может соскальзывать и наносить повреждения соседним колкам, а закрепленные на них струны окажутся расстроенными.

После того как колок будет забит ударами по заколотке, струна несколько опустится. Поэтому ее надо сразу подтянуть и подстроить в унисон с остальными струнами хора.

При подбивании колков у рояля обязательно надо вынуть механику и заложить несколько брусков под колковую доску, закрепив их в распор деревянными клиньями. Это необходимо для того, чтобы при ударах молотка не получилось просадки колковой доски или разрывов слоев древесины, что является серьезным дефектом.

Однако забивание колков может оказаться временным средством, и через некоторое время они снова перестанут держать строй. Более действенным средством является закладывание тонких полосок буковой фанеры в гнездо. Для этого колок необходи-

мо вывернуть и вынуть из гнезда, предварительно ослабив кольца и вытащив кончик струны из отверстия.

Ширина полосок фанеры может быть равной примерно диаметру гнезда, а длина чуть больше его глубины.

Сначала надо подложить одну-две полоски фанеры, а затем вставить и забить колок, предварительно пропустив его в кольца и закрепив кончик струны в отверстии. Колок не следует сразу забивать до конца, а оставить некоторый запас для поворотов при натягивании струны. Кольца необходимо поднять вверх отверткой и одновременно проследить за тем, чтобы они ровно расположились на колке, а кончик обжать плоскогубцами, закрепив его как следует в отверстии.

Из-за спада напряжения струна должна быть настроена несколько раз до тех пор, пока она не начнет давать устойчивый тон.

ГЛАВА 10

ПОБОЧНЫЕ ЗВУКИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ИГРЕ В СТРУННОЙ ОДЕЖДЕ, РЕЗОНАНСНОЙ ДЕКЕ И КОРПУСЕ ПИАНИНО И РОЯЛЕЙ

Как уже говорилось, одним из условий, предъявляемых к клавишному механизму пианино или роялей, является бесшумность работы его узлов и деталей во время игры на инструменте. То же самое относится к педальному механизму, в котором появление различных призвуков зачастую очень мешает пианисту.

При разборе основных неисправностей в клавишном и педальном механизмах попутно уже был сделан как анализ появляющихся при этом побочных звуков (стуков, скрипов и т. д.), так и возможные способы их обнаружения и устранения. Поэтому в настоящей главе речь пойдет о некоторых призвуках, которые могут возникнуть по тем или иным причинам в других основных частях фортепиано. Причины эти могут иметь серьезный характер и, как правило, требовать большого ремонта или, наоборот, не отличаться особой сложностью и быть легко и просто устранимыми.

У струн довольно часто появляются ощутимые призвуки в виде дребезжания, носящего определенный характер (не следует путать с вибрационным эффектом биений).

1. Довольно часто местом дребезжания дискантовой струны является порожек на раме. Причиной здесь может быть либо наличие изъяна в точке опоры (раковина в металле, заусеница на чугуне, площадка на гребне порожка и т. д.), либо недостаточный перегиб прижимной планкой нерабочих концов струны, идущих к колкам.

В первом случае вначале определяем, какая из 3-х струн дает дребезжание. Для этого надо проверить звучание каждой струны хора, предварительно заглушив две другие клинком или пальцем.

При ударах по клавише с разной силой хорошо будет слышна разница между ровно звучащей струной и издающей дребезжание¹.

Иногда повинными окажутся две струны хора, а то и все три, причем дребезжать они могут и одинаково, и с разной силой.

В любом случае необходимо попытаться чуть-чуть сместить дребезжащую струну на порожке влево или вправо, сталкивая ее лезвием отвертки. При наличии небольшого дефекта в металле довольно часто это дает положительный результат и дребезжание исчезает. Иногда может помочь небольшой прогиб углом конца струны, идущего к колку, непосредственно у места опоры на порожек. Делать это можно отверткой, накладывая ее поперек струнной проволоки и ударяя по ручке.

Если указанными способами устранить дребезжание не удалось, то это значит, что порожек на раме требует специальной обработки после того, как будут сняты струны. Для выполнения такого ремонта лучше обратиться в мастерскую.

Во втором случае, при малом перегибе струны на порожке, дребезжание может возникать от слабого ее закрепления в точке опоры, то есть из-за недостаточности опорного усилия.

Если наложить линейку на плоскость рабочей части хора, то можно, хотя бы приблизительно, измерить угол отклонения струны, перенеся его на бумагу и приложив транспортир. Часто даже на взгляд легко определить, что угол отклонения меньше 15° (угол отклонения струны равен 15—18°). Это и является причиной дребезжания. Для того чтобы избавиться от дребезжащего призвука, прежде всего надо отпустить все струны, которые перегибает прижимная планка на этом участке диапазона, а затем уже опустить саму планку, подвернув шурупы и задав таким образом струнам необходимый угол отклонения. После этого производится настройка с учетом спада нагрузки, то есть несколько раз до восстановления стабильного строя.

2. Сильное дребезжание струны может ощущаться тогда, когда она по каким-либо причинам соскочит с одного из штифтов, вбитых в подставку на деке. Часто это может встретиться в новом инструменте в результате небрежности, допущенной во время производства струнных работ. Как правило, такая струна, не будучи закреплена на опоре, совсем не звучит и издает глухое дребезжание.

При взгляде на подставку сразу можно определить, что струна не имеет нужного перегиба и идет по прямой к рамному штифту.

Устранить такую неполадку не составляет особого труда. Поворотом ключа необходимо ослабить струну, а затем, поддев отверткой, зацепить за тот штифт, с которого она соскочила. Уже при подстраивании ее в унисон с другими струнами хора сразу станет ясно, что струна дает нужный тон, а дребезжание исчезло.

3. Струны могут давать дребезжание еще и в том случае, когда проседает резонансная дека, утрачивая необходимую куполообразность. Из-за этого струны не опираются как следует на подставку и оказываются закрепленными на

¹ Можно проверить звук каждой струны и щипком.

ней лишь за счет перегиба между штифтами. Связь с декой нарушена, а энергия колеблющихся струн не передается ей полностью, вследствие чего инструмент, как правило, утрачивает нормальную звучность и чистоту тона.

Конструкция резонансной деки предусматривает некоторое превышение подставки над местом закрепления струны на рамном штифте. Величина этого превышения меньше по краям резонансного щита и больше в середине. Как правило, она колеблется в пределах от 0,5 до 2°.

Если поставить ребром один конец линейки на плоскость подставки, а другой — обратиться в сторону рамного штифта, то, замерив расстояние между концом линейки и плоскостью рамы у места закрепления струны, можно определить величину превышения подставки над рамой. Просадка деки станет очевидной тогда, когда при замере между линейкой и рамой не окажется просвета. Устранить такой дефект простыми способами не представляется возможным из-за сложности необходимых работ, связанных с отклеиванием резонансного щита от обкладок, восстановлением его формы и вклеиванием на место. Однако установить наличие просадки деки с помощью линейки не составит большого труда, а вместе с тем объяснит ухудшение звука и его дребезжащий характер. Станет также очевидным, что дека требует восстановительного ремонта.

4. Иногда звук какой-либо струны, а то и целого хора может сопровождаться дребезжанием из-за того, что во время изготовления инструмента или ремонта на струнную проволоку случайно попадет капля клея или лака. Засохнув, такая капля при возбуждении струны дает дребезжащий призывок. Это обстоятельство надо иметь в виду при отыскании причины дребезжания и, прежде чем приступить к более серьезному поиску, внимательно осмотреть всю рабочую часть струны.

В случае обнаружения засохшего клея или лака его нужно аккуратно удалить с помощью ножа, не нарушая при этом полированной поверхности струнной проволоки.

Может быть и так, что клей попадет на подушку глушителя. Тогда при падении головки глушителя на струну тоже может быть услышан дребезжащий призывок. Присохший к фильцу клей легко обнаруживается осмотром подушек глушителя при вынутой из пианино механике.

У рояля для обнаружения клея и его удаления необходимо снять сам глушитель. Затвердевший участок фильца аккуратно срезается ножом, если при этом форма подушки нарушится незначительно. Если подушка сильно залита клеем, то лучше ее заменить новой, чтобы глушитель хорошо перекрывал все струны хора и не было слышно отзвука.

5. Перечисленные выше причины, вызывающие дребезжание, в равной мере могут иметь место как у дискантовых, так и у басовых струн. Вместе с тем у последних часто возникают собственные дефекты, связанные с медной обвивкой. Чаше они появляются вследствие брака, допущенного при изготовлении струны, реже в результате длительной эксплуатации инструмента. Одной из таких причин является плохое закрепление концов навивки на замках (расплюснутых участках). Это довольно быстро приводит к ослаблению медных колечек, которые начинают дребезжать на стальной основе.

Если это случилось на конце замка, то звук струны в основном сохраняется, но приобретает дребезжащий характер. Нарушение

крепления медной проволоки на большей части расплюснутого участка ведет к ослабеванию всей навивки. Тогда звук струны становится не только дребезжащим, но и глухим. Такую струну надо заменить новой.

В первом же случае (звук сохранен, примешивается небольшое дребезжание) можно попытаться закрепить ослабевший участок на замке. Для этого надо не очень сильно ухватить крайние колечки пассатижами или лучше узкими плоскогубцами и, повернув их насколько возможно, только обязательно по ходу навивки, крепче зажать на замке. Если после проделывания такой операции на одном конце дребезжание не исчезло, то нужно затянуть навивку на другом. Иногда при прочном креплении навивки на замке крайние ее колечки (одно, два) по каким-либо причинам могут лопнуть и, оставшись на стальной основе, при колебаниях струны будут издавать легкое дребезжание. Избавиться от такого дефекта просто, достаточно сдернуть их со струны.

6. Нередко у пианино может появиться дребезжание при ударе по крайней правой струне басового регистра. На слух создается впечатление, что струна за что-то задевает. Так на самом деле и есть. Причиной здесь являются три крайние левые головки дискантовых глушителей.

Конструктивно они обычно располагаются над наклонно идущей крайней правой басовой струной с небольшим зазором. Во избежание касания за нее эти головки несколько укорачиваются снизу, имея косой срез, параллельный струне².

В случае ослабления винтов, крепящих головки к проволоке глушителя, любая из трех может несколько опуститься вниз и касаться колеблющейся басовой струны. Это и создает дребезжание во время игры.

Устранение такого нарушения не представляет особой сложности. Достаточно приподнять головку, предварительно отпустив винт. Однако при этом надо отрегулировать ее положение так, чтобы не нарушить глушение всех трех струн хора. Это можно достигнуть перегибом проволоки, на которой закреплена головка.

Определить наличие касания головками струны можно простым способом. Для этого надо просунуть косо отвертку между ножками молотков и оттянуть за проволоку один из глушителей на себя до отказа. Ударив затем по клавише, легко убедиться, что дребезжание исчезло. Если нет, то нужно оттянуть второй глушитель или третий и установить таким образом, какая из головок касается струны.

7. Довольно часто дребезжание какой-либо рояльной струны может возникнуть при колебании от соприкосновения с двигающейся рядом проволокой соседнего глушителя. Причиной здесь в большинстве случаев является увеличение отверстия, через которое проходит проволока вследствие срабатывания суконной выклейки либо ее отклеивания. Из-за этого во время игры головка глуши-

² Головки глушителей должны поместиться здесь между басовой струной и головками молотков.

теля, поднимаясь и опускаясь, отклоняется в сторону струны, соприкасается с ней и издает металлический дребезжащий призвук. Другой причиной может быть неправильный изгиб проволоки во время регулировки системы глушителей, что ведет к задеванию за струну, особенно при сильных ударах по клавише.

Определить, соприкасается ли проволока глушителя со струной, можно простым осмотром. Чтобы окончательно убедиться в правильности своего предположения, надо немного отжать от проволоки струну и произвести сильный удар по клавише. Подтверждением будет исчезновение дребезжания.

Чтобы устранить такой призвук, надо в первом случае выклеить отверстие, протянув через него (при вынутой механике и снятом глушителе) смазанную клеем полоску сукна, по ширине равную длине окружности отверстия. Затем прижать сукно к стенкам отверстия, вставив в него заточенную на конус круглую палочку, обрезать ножом сукно и дать клею просохнуть.

Во втором случае необходимо крепейзенем отогнуть проволоку глушителя от струны, но с таким расчетом, чтобы не нарушилось ее свободное движение через отверстие в планке, а все струны хора точно перекрывались подушками и не давали отзвука.

8. Возможной причиной дребезжания одной или нескольких басовых струн, а то и всего регистра может быть также раскалывание подставки на деке по линии штифтов. В этом случае штифты смещаются в трещине и теряют опору в древесине, а струны, утратив необходимый перегиб в плоскости подставки, не закрепляются на ней должным образом. Из-за потери жесткой связи с декой энергия колеблющихся струн не может передаваться ей в полной мере, звук становится глухим и сопровождается резкими дребезжащими призвуками. Заметно понижение строя, а попытки подтянуть струны ведут к еще большему смещению штифтов и увеличению раскола древесины.

Устранить появление трещины легко простым осмотром. А вот устранить такой дефект сложно, так как для этого требуется проведение ремонтных работ, связанных со снятием струн, вставкой заделки на участке раскола либо с изготовлением новой подставки, точной разметкой и заколачиванием штифтов и т. д. Для выполнения такого ремонта необходимо обратиться в мастерскую.

Появление расколов на дискантовой подставке наблюдается реже, так как штифты на ней расположены тройками, равномерно по всей поверхности, в отличие от басовой, где они большей частью забиваются в ряд.

9. Иногда причиной дребезжания дискантовой струны может быть касание ее рабочей частью фаски верхней кромки подставки около перегибающего штифта во время колебания от удара молотка. Это является следствием производственного брака, когда фаска выбрана на недостаточную глубину, с малым углом наклона. Определить такой дефект можно внимательным осмотром с одновременными ударами по клавише. Чтобы избавиться от дребезжания струны, надо ее ослабить или лучше снять с перегибающих штифтов, а затем стамеской либо концом острого ножа срезать небольшой слой дерева в месте касания у штифта (углубить фаску).

Исчезновение дребезжания явится подтверждением того, что причина его возникновения определена правильно.

Теперь обратимся к резонансной деке. Целый ряд побочных

звуков, ощущаемых во время игры, может быть связан с ее работой. Как правило, это дребезжания резонирующего характера, которые могут проявляться с различной силой, сопровождая звучание не только отдельных нот, но и определенных участков диапазона.

Имея большую площадь, деревянный щит деки приводит в колебания значительные массы окружающей воздушной среды. Поэтому определить место возникновения дребезжащего призвука довольно трудно.

Резонансная дека представляет собой деревянную конструкцию, склеенную из отдельных частей. Сам щит приклеен краями к деревянным обкладкам. Поэтому одной из причин, создающей дребезжащие призвуки, может быть нарушение целостности конструкции в местах склейки.

В основном это вызывается ненормальными условиями, в которых находится инструмент, например повышенной влажностью в помещении либо, наоборот, слишком сухим воздухом комнаты и т. д. Все это может привести к различного рода деформациям деки: к появлению трещин, отклеиванию ее частей, проседаниям щита и другим дефектам.

Рассмотрим основные нарушения работы деки, сопровождающиеся появлением призвуков.

1. Если возникновение отдельных небольших трещин в местах склеек дощечек (*фуг*) почти не сказывается на общем резонировании деки, то появление значительных разрывов в 2—5 мм часто ведет к деформации древесины и отклеиванию от поперечных брусков (*рипок*). Это сразу дает себя знать: теряется звучность, нарушается тембр, появляются дребезжащие призвуки. Обнаружить наличие трещин довольно легко простым осмотром лицевой стороны деки.

Для того чтобы установить отставания (отклеивания) дощечек от поперечных брусков, надо взглянуть на резонансный щит сзади у пианино и снизу у рояля, исследовав те места, где трещина пересекается с поперечными брусками. Даже небольшие разрывы уже обнаруживаются глазом и могут быть зафиксированы лезвием ножа, просунутого в образовавшиеся просветы. Что можно здесь сделать своими силами? Надо самостоятельно попытаться подтянуть и подклеить щит к рипкам, если отставания не достигли больших размеров и не привели к значительной деформации.

Для выполнения этой работы необходимо иметь следующие инструменты и материалы: неширокий нож (сточившийся столовый), ручную дрель со сверлом диаметром в пределах 2-х мм, тонкое шило, небольшие шурупы (примерно длина 20 мм, диаметр шлица 8 мм), жидкий горячий столярный клей и сырую отжатую тряпку.

Сначала надо наметить и рассверлить отверстия для шурупов с лицевой стороны щита посередине профиля рипки. Для этого с тыльной стороны делаются два-три прокола шилом по одной стороне рипки в том месте, где она отстала. Теперь от линии, проходящей по полученным на лицевой стороне отметкам, делаются

наколы на половину ширины рипки. Затем по ним дрелью рас- сверливаются отверстия по длине шурупов с захватом примерно половины толщины бруска рипки.

Теперь надо подогнать шурупы, завернув их до конца, а затем вывернуть с таким расчетом, чтобы они не захватывали рипок. После этого горячий клей лезвием ножа вводится в просветы между щитом и рипками, а шурупы туго заворачиваются. Здесь необходимо действовать быстро, чтобы не давать остывать клею. Выжатый излишек клея и возможные потеки тут же стираются мокрой тряпкой. Определенная трудность заключается в том, что проведению всей этой работы будут мешать натянутые струны. Поэтому те из них, которые непосредственно пересекутся с отверстиями, надо опустить и раздвинуть, вставив деревянные клинки, а по окончании подклейки подтянуть и настроить. Важно также учесть и то, чтобы при разметке отверстий для шурупов распределить их в местах более широких разрывов между хорами. Шурупов должно быть столько, чтобы расстояние между ними измерялось в пределах 10—20 см. Такой ремонт не будет являться восстановительным, однако заметно улучшит звук инструмента³.

2. Ухудшение резонирования и появление дребезжащих при- звуков может быть также при отклеивании деревянного щита по краям от обкладок. Чаше это происходит со стороны хвостовой части рамы и по бокам корпуса как у рояля, так и у пианино в тех местах, где дека не прижимается рамой.

Обычно на то место, в котором произошло отклеивание, отзы- вается дребезжанием особенно интенсивно какая-либо одна стру- на (иногда две, три). При значительном отклеивании края деки призвуки могут ощущаться на определенном участке диапазона. Это и поможет отыскать место отставания щита помимо осмотра кромок деки с тыльной стороны (с лицевой они большей частью скрыты металлической рамой).

Для отыскания места отклеивания надо заготовить два-три де- ревянных клина и столько же брусочков разной толщины. Подби- вая их в разных точках между металлической рамой и краем де- ки, в то же время следует ударять по тем клавишам, которые дают дребезжащий призвук. Если он исчезнет или хотя бы сокра- тится до минимума, то в найденном месте клин (брусочек) необ- ходимо закрепить окончательно. Открытые участки кромок резо- нансного щита можно проверить, сильно прижимая их деревян- ным стержнем и одновременно контролируя звуком.

В этих местах кромки деки удобно подтянуть с помощью шу- рупов, предварительно введя клей (то же и при подклинивании).

3. Еще одной причиной, вызывающей потерю звука и возник- нение дребезжания, является отклеивание подставки от деки. Особенно часто отстает так называемый басовый мостик (доска, с помощью которой подставка для басовых струн соединяется со

щитом). При полном отклеивании мостика или большей его части звук становится глухим и дребезжащим. Если взяться за крайние басы и с усилием потянуть на себя, то нетрудно убедиться, что подставка отходит от щита и держится на нем за счет давления натянутых струн. Жесткая связь струн с декой нарушена.

Определить небольшое отклеивание подставок трудней, так как нарушения звука будут менее заметны и могут быть спутаны с влиянием дефектов иного характера. Однако при внимательном осмотре мест склеек нетрудно заметить наметившиеся отставания подставок или мостика по разрывам клеевой пленки и появлению просветов. Для производства ремонта необходимо снять все стру- ны. Эту работу лучше поручить мастеру.

4. Очень часто причиной возникновения дребезжащих призву- ков является соприкосновение различных предметов с резонанс- ной декой.

У рояля — это попадание на горизонтальную поверхность щи- та шурупов, кусочков стекла, пластмассовых изделий и т. д. Проще, если предмет на виду и легко может быть обнаружен при осмотре, а затем извлечен. Хуже, когда, скажем, лезвие от безо- пасной бритвы или кусочек струнной проволоки попадет на уча- сток, закрытый рамой. Тогда можно попробовать продуть пылесосом все скрытые углы, чтобы попавший предмет вышел на откры- тое место. Если это не даст результата, то надо обмотать тряпоч- кой конец не очень толстой проволоки и, пропуская ее под рамой, постараться вытолкнуть предмет.

Если дребезжание исчезнет, значит причина определена пра- вильно.

У пианино при вертикальном положении резонансной деки не- редко шурупы, обрезки проволоки и т. д. попадают на скосы под- ставок (*штегов*) и удерживаются на них, зацепившись за струны. По этой причине звук сопровождается дребезжанием. При осмот- ре предмет легко обнаруживается и вынимается пинцетом.

Попавшие в пианино предметы могут задерживаться и у ниж- ней кромки деки, закрытой с лицевой стороны чугуновой рамой. Оказавшиеся здесь предметы, а то и производственная древесная стружка при ударе по определенным клавишам дают дребезжа- щий призвук. После извлечения предметов звук становится чи- стым. То же самое происходит и в низу деки с тыльной стороны. Здесь предмет может лечь на горизонтальный нижний брусок де- ревянной опорной рамы. Прикасаясь к резонансному щиту, он будет издавать дребезжание. В практике были случаи, когда сза- ди, на бруске, обнаруживались мячи для настольного тенниса, детские пластмассовые игрушки и т. д.

Поставленный за пианино лист оконного стекла либо какой-то другой предмет может быть также причиной дребезжащего при- звука.

Любой предмет, положенный на деку и тем более на струны, безусловно, нарушит нормальное звучание инструмента, создавая разные призвуки.

³ Заклеить трещины в резонансном щите можно только с лицевой стороны деки, что требует разборки инструмента со снятием струн и металлической рамы.

5. Еще одной причиной, вызывающей дребезжащий призыв, может быть резонирование какого-либо предмета (стекла, металла, пластмассы и т. д.), стоящего на пианино или рояле либо в непосредственной близости от инструмента.

Часы, стеклянная посуда, различные виды украшений, составляющих обстановку комнаты, — все это может быть причиной призыва. Любой из таких предметов может отзываться вибрацией на соответствующую частоту колебаний, излучаемую струной и резонансной декой.

Причем в большинстве случаев призыв как бы растворяется в окружающем инструмент пространстве. Поэтому тот предмет, который его издает, обнаруживается не сразу, а после довольно длительных поисков. Необходимо передвинуть или переставить стеклянную посуду, проверить — не ослабло ли крепление какой-нибудь детали у металлических вещей, скажем у люстры или часов, не отзывается ли дребезжанием приемник или телевизор и так далее.

Если причина определена и устранена, то призыва при игре не будет.

В заключение можно привести несколько примеров появления побочных призывов в корпусе, главным образом в его металлических деталях.

1. Очень часто при плохой подгонке длинных ленточных шарниров, крепящих крышки и клавиатурный клапан у пианино, во время игры прослушиваются дребезжащие металлические призывы. Причиной может быть также высыхание дерева, вследствие чего ослабевают шурупы и шарниры начинают вибрировать. Эти призывы могут резонировать как на удары по одной или нескольким клавишам, так и на игру по всему диапазону.

То, что дребезжание исходит от шарнира, сравнительно легко определить на слух. Если, например, с одновременными ударами по клавишам прижимать шарнир в разных точках с достаточным усилием, то можно слышать, что призыв в эти моменты будет исчезать. Для устранения дребезжания надо тонкой отверткой завернуть потуже все шурупы, а те из них, которые проворачиваются, укрепить, вставив в отверстия кусочки буковой фанеры⁴. Как правило, после этого дребезжание прекращается.

2. Дребезжания могут быть и у коротких петель пюпитров пианино и рояля. Надо внимательно осмотреть их и закрепить шурупы. Нередко дребезжащие призывы могут возникать здесь из-за частичного или полного выскакивания осей, соединяющих половинки петель. Выскочившую ось надо вставить на место.

Иногда могут прослушиваться дрожания самих пюпитров. В этом случае необходимо также проверить места креплений и посмотреть, нет ли каких поломок или трещин в дереве, плотно ли лежит опущенная решетка пюпитра рояля, хорошо ли она опи-

рается на подставку в поднятом положении, не пристукивает ли о клавиатурный клапан закрытый пюпитр пианино и т. д.

3. Резонирующими дребезжащими призывами могут отзываться замки. Здесь также это происходит из-за ослабления креплений. Следовательно, надо как следует завернуть шурупы и посмотреть, хорошо ли подогнан сам замок. Если плохо, то следует переставить его поплотней. Чтобы определить, что замок издает дребезжание, чаще всего бывает достаточно прижать его рукой.

4. Нередко появление вибрирующих призывов у пианино и роялей может быть результатом дрожания деформированных крышек. Вследствие высыхания дерева крышка коробится, приобретает изогнутую форму и в некоторых местах не прилегает плотно к стенкам корпуса. Это легко определить на глаз, а также если прижать крышку рукой. Дрожащий призыв можно устранить, подложив под крышку кусочек сукна, фельда или резины. Иногда бывает достаточно просто плотно придавить крышку в закрытом либо открытом положении, и дребезжание прекратится.

5. У пианино, в зависимости от конструкции корпуса, различные призывы могут возникать в подсвечниках, металлических скобках, крепящих филенки, всевозможных украшениях на деталях, у подставок и защелок для крышек и т. д.

В каждом отдельном случае необходимо внимательно осмотреть все эти детали, проверить их крепления, подтянуть шурупы, устранить качания, сдвиги и принять другие нужные меры.

Изменение положения деталей, прижатие, довертывание шурупов и здесь позволит определить, откуда исходит призыв.

6. Снизу клавиатурного клапана рояля и надклавиатурного бруска пианино обязательно наклеивается полоска сукна. Если ее по каким-либо причинам нет (отклеена, съедена молью и т. д.), то возможно появление стука при подъеме клавиш о дерево клапана или бруска. Для устранения стука необходимо на старое место наклеить новую полоску сукна, предварительно очистив остатки засохшего клея. После этого стук должен прекратиться.

Все перечисленные в этой главе примеры возникновения различных побочных звуков у струн, в резонансной деке и корпусе, безусловно, не являются исчерпывающими. Однако их можно считать основными и учитывать в практике ухода за инструментом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зимин П. Н. История фортепиано и его предшественников. М., 1968.
Зимин П. Н. Руководство по уходу за фортепиано. М., 1959.
Дьяконов Н. А. Производство роялей и пианино. М., 1955.

⁴ Можно также слабо держащиеся шурупы заменить другими, несколько большего размера.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Изготовление пружинок к узлам механики пианино и их постановка

В главе о неисправностях, встречающихся в клавишном механизме пианино, говорилось о том, что выход из строя пружинок ведет к полному или частичному отказу в работе узлов. Поэтому необходимо научиться делать пружинки самостоятельно. Процесс их изготовления достаточно прост и требует минимума материалов и инструмента.

Для изготовления крючкообразной пружинки молоточного узла надо сделать несложное приспособление. В деревянную колодочку из крепкой древесины, размером $60 \times 30 \times 15$ мм, вбить четыре небольших штифта из гвоздей по заданным размерам, откусив затем у них шляпки, как это показано на рис. 40 и 41.

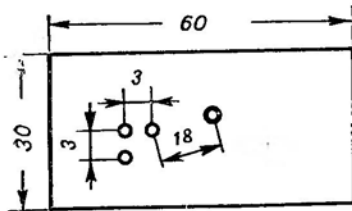


Рис. 40. Расположение штифтов на колодочке для изготовления пружинки молоточного узла. Диаметр трех штифтов—1,2 мм, одного штифта—1,8 мм.

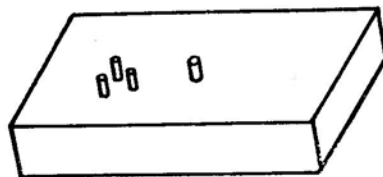


Рис. 41. Общий вид колодочки со штифтами для изготовления пружинки основания молоточного узла.

Материалом для пружинки может служить стальная или латунная проволока. Диаметр ее 0,3—0,5 мм в зависимости от жесткости. Подбирается проволока опытным путем: сравнением на изгиб сделанной пружинки с фабричной, закрепленной на соседнем узле.

Перегибать проволоку надо так, как показано на рис. 42, обязательно прижимая ее к плоскости колодочки, чтобы не получилась перекоса.

Пропустив конец проволоки между первым и вторым штифтом, надо обернуть ее вокруг второго и пропустить между ним и третьим. Затем, придерживая получившийся крючок, зафиксировать его, для чего следует немного перегнуть проволоку на третьем штифте. Теперь нужно сделать против часовой стрелки два витка пружинки на четвертом штифте. Для удобства закрепления на узле свободный конец пружинки можно оставить длиннее, примерно размером в 40—50 мм. Осталось снять пружинку и откусить проволоку, подравнивая также и верхний конец крючка. Свободный конец должен располагаться под прямым углом к основанию крючка.

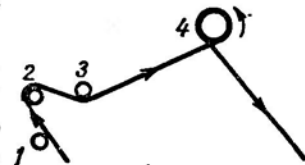


Рис. 42. Схема хода проволоки при изготовлении пружинки молоточного узла (для наглядности размер увеличен).

В большинстве современных механик пианино пружинка молоточного узла закрепляется протаскиванием свободного конца через два отверстия в основании. Прежде чем ставить новую пружинку, нужно освободиться от остатков старой, действуя шилом и пассатижами. При постановке новой пружинки необходимо следить за тем, чтобы ее крючок был обращен в сторону молотка. Просунув свободный конец через отверстие в канавке основания молоточного узла, надо затянуть проволоку пассатижами, плотно уложив витки пружинки. Затем, придерживая крючок с витками пальцем сверху, перегнуть свободный конец проволоки, пропустить сбоку через второе отверстие и снова затянуть. Теперь пружинка закрепилась, осталось откусить вышедший наружу остаток проволоки и зацепить крючок за петлю.

Для того чтобы определить усилие пружинки, лучше держать в одной руке молоток, а другой двигать по ходу капсюль. При свободном движении молоточного узла на штифте пружинка сама должна возвращать капсюль назад.

Другим способом крепления пружинки может быть посадка ее на штифт, проходящий через отверстия в ушках, которые расположены по бокам канавки и являются составной частью основания молоточного узла. В этом случае отверстия надо расштифтовать и убрать остатки старой пружинки. Затем, вставив новую пружинку в канавку, опять заштифтовать отверстия, следя за тем, чтобы проволока прошла через кольца.

Чтобы изготовить спиральную пружинку для толкача, надо запастись тонким металлическим или деревянным стержнем диаметром 4—5 мм. Материал для пружинки — стальная или латунная проволока диаметром 0,3—0,5 мм, также с подбором соответствующей упругости. Сбоку в стержне надо проделать отверстие и, вставив в него конец проволоки, туго накрутить 8—10 витков, укладывая их плотно друг к другу. Сняв получившуюся пружинку со стержня, необходимо аккуратно выровнять ее концы, образовав конечные кольца по размерам гнезд в пятке толкача и в основании фигуры.

Навивание пружинки показано на рис. 43.

Постановка пружинки осуществляется так же, как было описано в случае ее полного выскакивания из гнезд: с помощью пинцета. Здесь из-за неровности концов при самостоятельном изготовлении необходимо как следует опробовать работу пружинки, несколько раз ударяя по клавише. В случае выскакивания гнезд надо постараться найти другое положение для пружинки, переставив ее заново, или лучше заправить концы, или смазать клеем гнездо в основании фигуры.

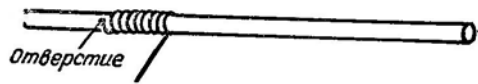


Рис. 43. Стержень со спиральной пружинкой для толкача.

Как уже говорилось, поломка спиральной пружинки выключает толкач из работы полностью. Поэтому, за неимением готовой фабричной, сделанная таким образом пружинка обеспечит звучание нужной ноты избавив от необходимости разыскивать готовую.

При изготовлении пружинки глушителя, как и пружинки молоточного узла, надо сделать деревянную колодочку такого же размера. Затем вбить три тонких штифта из гвоздей и один более толстый. После снятия шляпок приспособление готово. Расположение штифтов на колодочке и расстояния между ними показаны на рис. 44 и 45, а ход проволоки — на рис. 46.

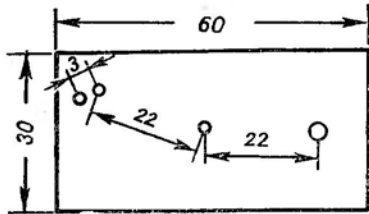


Рис. 44. Расположение штифтов на колодочке для изготовления пружинки узла глушителя.

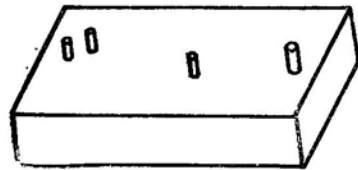


Рис. 45. Общий вид колодочки со штифтами для изготовления пружинки узла глушителя.

Приступая к изготовлению пружинки, следует помнить, что проволока должна плотно прижиматься к плоскости колодочки во избежание ее перекоса.

Итак, просовываем конец проволоки между первым и вторым штифтами и прижимаем его пальцем, немного перегибая на себя, вокруг второго. Затем, зацепив проволоку за третий, средний, переносим за него палец, так как конец теперь закреплен. Потом, поворачивая колодочку, накручиваем два витка пружинки на четвертом штифте по ходу часовой стрелки и откусываем проволоку, оставляя небольшой кончик для закрепления в узле глушителя. При этом надо обратить внимание, во-первых, на то, чтобы кончик проволоки составлял с рычагом пружинки тупой угол в пре-

делах $110-120^\circ$ и, во-вторых, чтобы его длина равнялась примерно 4—5 мм. Осталось немного прогнуть середину рычага, и пружинка готова. Можно переходить к ее постановке.

Для этого сначала надо вытащить из капсюля остатки старой лопнувшей пружинки. Вместе с ними приходится удалить ось, на которой она крепится. Как правило, это либо латунный штифт, вставленный в отверстие, выклеенные сукном, либо впруссованный шнур.

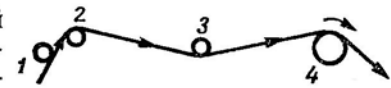


Рис. 46. Ход проволоки при изготовлении пружинки узла глушителя.

В первом случае отверстия надо расштифтовать уже известным способом, во втором — концом тонкого ножа перерезать нити шнура и аккуратно вытащить его остатки шилом. Теперь будут удалены и кольца сломанной пружинки. Для постановки новой пружинки надо взять ее за передний изгиб рычага и, держа глушитель подушками к себе, вставить кончик пружинки в отверстие посередине выреза капсюля. Затем, придерживая пальцем витки, заштифтовать капсюль либо вставить с клеем тонкую палочку (спичку), предварительно заострив ее конец.

Осталось обрезать концы палочки с боков или обкусить штифтовальную проволоку и поставить рычаг в гнездо. Теперь надо проверить, чтобы сделанная пружинка имела такое же сопротивление, как и фабричная. Отрегулировать это можно соответствующим подбором диаметра и жесткости проволоки.

В некоторых конструкциях механик могут встретиться пружинки другой формы. В этом случае надо внимательно приглядеться к изгибам проволоки, измерить пружинку целиком либо по участкам и по этим данным сделать приспособление. Затем, подобрав соответствующую проволоку, изготовить пружинку и посмотреть, как она крепится к узлу, чтобы суметь поставить ее на место.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Правила содержания фортепиано и ухода за ним

1. Инструмент следует держать в помещении со средней комнатной температурой в пределах $+20^{\circ}\text{C}$ и с влажностью 50%. Важно не допускать резких колебаний температуры и влажности. В зависимости от климатических и жилищно-бытовых условий температурный режим можно определить в пределах от $+12^{\circ}$ до $+25^{\circ}$, а влажность воздуха от 40 до 60%.

2. Нельзя содержать пианино или рояль в сырых помещениях. Следует избегать установки инструмента (особенно пианино) между окнами комнаты, в сырых углах и у наружных стен. И конечно же, недопустимо соседство водопровода и бытовых приборов (газовых плит и т. д.).

3. В очень сухих, жарко натопленных комнатах (большинство современных квартир с центральным отоплением) инструмент необходимо ставить как можно дальше от отопительных приборов (не ближе 2 метров).

В помещениях с печным отоплением надо определить место в комнате с наименьшим суточным перепадом температуры и влажности. Нельзя ставить инструмент рядом с печью и тем более между ней и окном или входной дверью. Следует избегать прямого воздействия сквозняков и обогрева солнечными лучами.

4. Не следует ставить сосуд с водой внутри инструмента. С течением времени непосредственное воздействие влаги может сказаться отрицательно: будут отклеиваться подставки для струн, кромки резонансной деки и т. д., могут ржаветь струны и другие металлические детали. Гигроскопичность древесины и мягких материалов находится в определенной зависимости от влажности окружающей среды. Нормальной функцией содержания влаги в инструменте является установление постоянной оптимальной влажности воздуха комнаты. Поэтому в сухих помещениях его необходимо искусственно увлажнять. Лучше всего устроить завесу на самих радиаторах центрального отопления, для чего можно пользоваться увлажнителями промышленного типа либо подвешивать сосуды с водой, ставить ванночки и т. д. Этой же цели могут служить аквариумы, цветы и т. д.

5. При перевозке в зимнее время после внесения в помещение

инструмент подвергается воздействию резкой перемены температуры и влажности, в связи с чем его не следует трогать в течение суток, дав возможность постепенно привыкнуть к комнатным условиям. После этого сухой фланелевой тряпочкой необходимо протереть все наружные поверхности, а затем, открыв крышки и сняв филенки, — металлические детали, особенно колки, во избежание появления налета ржавчины.

6. Для лучшей звуковой отдачи инструмент (особенно пианино) надо ставить не вплотную к стене, а примерно на расстоянии 10 см. Инструмент должен занять устойчивое положение. В случае неровностей пола необходимо поместить под ролики подкладки из фанеры или плотной резины.

7. Нельзя ставить на инструмент тяжелые предметы, а также банки с цветами и сосуды с водой. Это может привести к появлению дефектов на полированной поверхности корпуса, а также к попаданию влаги внутрь инструмента и порче деталей механизма, ржавлению металлических частей и т. д.

8. Во избежание появления моли в инструмент обязательно надо помещать нафталин или антимоль, подвешивая их в мешочках на болтах, крепящих механику, или ставя коробочки в местах, не связанных с работой механизма, деки и струн. никоим образом не следует посыпать клавиатуру, сукно и другие детали нафталином, табаком, ДДТ и т. д. Это приведет к засорению и загрязнению инструмента.

9. Играть на инструменте надо всегда сухими, чистыми руками. Если на клавишах появились грязные пятна, то их необходимо стереть влажной тряпкой, а затем как следует протереть насухо.

10. В случае порчи полировки, потускнений, появления забоин, трещин и т. д. корпус инструмента необходимо полировать заново. Эту работу должен выполнять опытный мастер, столяр-полировщик.

11. При любых перемещениях инструмента необходимо соблюдать определенную осторожность, не допуская резких толчков и ударов. Это может привести к появлению трещин в чугунной раме и выходу инструмента из строя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Основные виды механизмов пианино и роялей

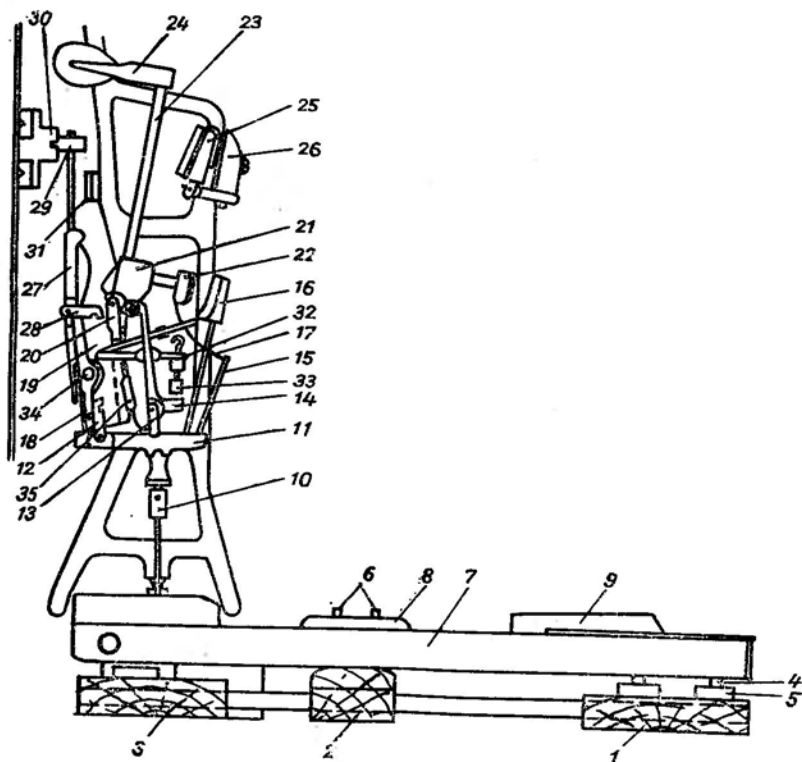


Рис. 47. Пилотная механика пианино:

1, 2, 3 — передний, средний и задний бруски клавиатурной рамки; 4 — овалный клавиатурный штифт; 5 — суконая шайба; 6 — круглые клавиатурные штифты; 7 — клавиша; 8 — клавиатурный капсюль; 9 — полутон; 10 — пилот; 11 — основание фигурного узла; 12 — капсюль фигурного узла; 13 — капсюль толкача; 14 — толкач; 15 — крючок для бентика; 16 — фенгер; 17 — бентик; 18 — металлическая ложечка; 19 — опорная балка; 20 — капсюль молоточного узла; 21 — основание молоточного узла; 22 — контрфенгер; 23 — ножка молотка; 24 — молоток; 25 — подвижная планка молоточного бруска; 26 — неподвижная планка молоточного бруска; 27 — основание узла глушителя; 28 — капсюль узла глушителя; 29 — круглый стержень; 30 — головка глушителя; 31 — ограничитель хода глушителя; 32 — планка для крепления выключателей; 33 — стержень выключателя; 34 — металлическая штанга правой педали; 35 — металлическая шина опорной балки.

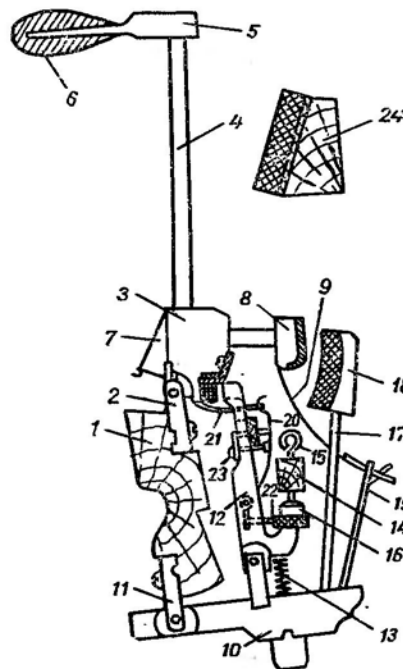


Рис. 48. Механика пианино с репетиционной пружиной:

1 — опорная балка; 2 — капсюль молоточного узла; 3 — основание молоточного узла; 4 — ножка молотка; 5 — молоток; 6 — войлочная обтяжка молотка; 7 — крючкообразная пружинка; 8 — контрфенгер; 9 — бентик; 10 — основание фигурного узла; 11 — капсюль фигурного узла; 12 — толкач; 13 — спиральная пружинка; 14 — планка для выключателей; 15 — винт выключателя; 16 — стержень выключателя с мягкой подкладкой; 17 — проволока фенгера; 18 — колодочка фенгера; 19 — крючок для бентика; 20 — репетиционная пружинка; 21 — шнурочная петля; 22 — винт для регулировки напряжения репетиционной пружинки; 23 — винт для установки крайнего положения репетиционной пружинки.

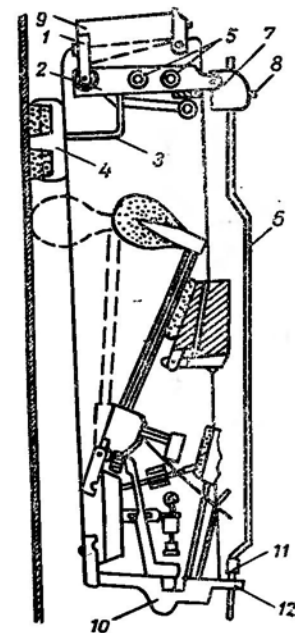


Рис. 49. Механика пианино с верхними глушителями (обердемпферная):

1 — капсюль узла глушителя; 2 — основание узла глушителя; 3 — Г-образная проволока для крепления головки; 4 — головка глушителя; 5 — свинцовые пломбы; 6 — проволоочный стержень; 7, 8 — капсюль и винт для крепления проволоочного стержня; 9 — брусок для крепления узлов глушителей; 10 — основание фигурного узла; 11 — опорный стержень; 12 — выступ для упора стерженька.

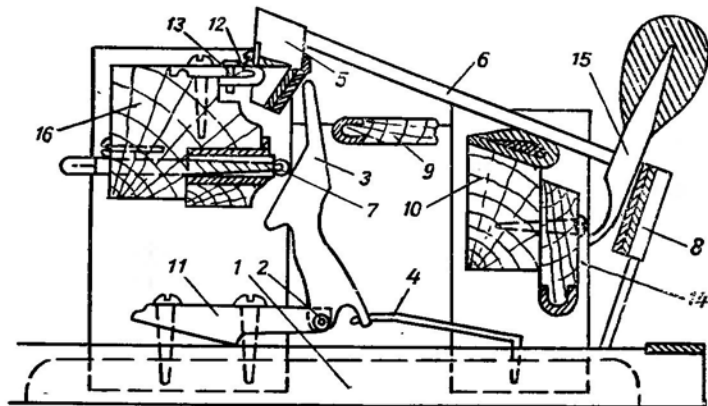


Рис. 50. Простой рояльный механизм:

1 — задний конец клавиши; 2 — капсуля толкача; 3 — толкач; 4 — пружинка; 5 — основание молоточного узла; 6 — ножка молотка; 7 — выключатель; 8 — фенгер; 9 — ограничитель хода толкача; 10 — молоточный брусок; 11 — мостик для регулировки высоты толкача; 12 — капсуля молоточного узла; 13 — регулировочный винт; 14 — ограничитель хода клавиши; 15 — молоток; 16 — опорная балка.

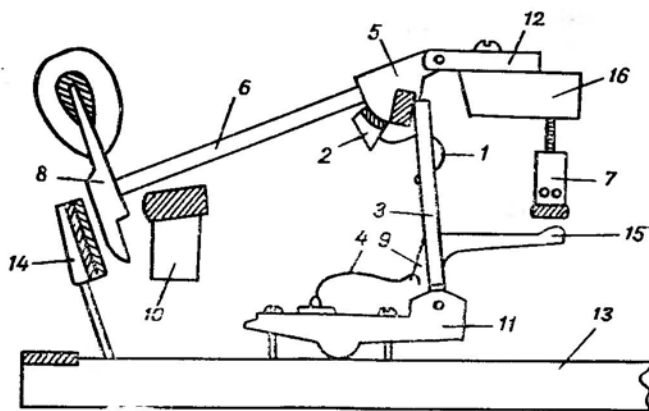


Рис. 51. Английский полурепетитивный рояльный механизм

1 — пружинка репетиционной подушки; 2 — репетиционная подушка; 3 — толкач; 4 — пружинка толкача; 5 — основание молоточного узла; 6 — ножка молотка; 7 — выключатель; 8 — молоток; 9 — шнурочная петля; 10 — молоточный брусок; 11 — мостик для регулировки высоты толкача; 12 — капсуля молоточного узла; 13 — клавиши; 14 — фенгер; 15 — пятка толкача; 16 — опорная балка.

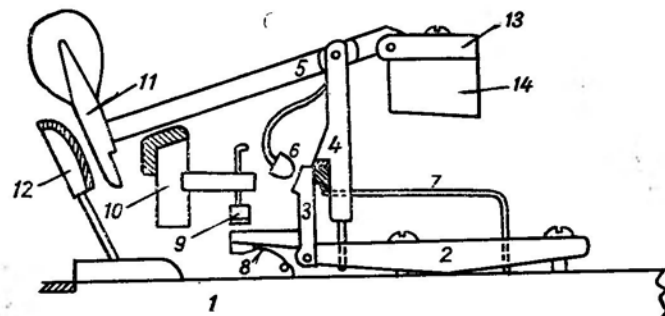


Рис. 52. Полурепетитивный рояльный механизм Блютнера:

1 — клавиша; 2 — мостик; 3 — толкач; 4 — абстракт; 5 — ножка молотка; 6 — вспомогательная подушка с пружинкой; 7 — репетиционная пружинка; 8 — пружинка толкача; 9 — выключатель; 10 — молоточный брусок; 11 — молоток; 12 — фенгер; 13 — капсуля молотка; 14 — опорная балка.

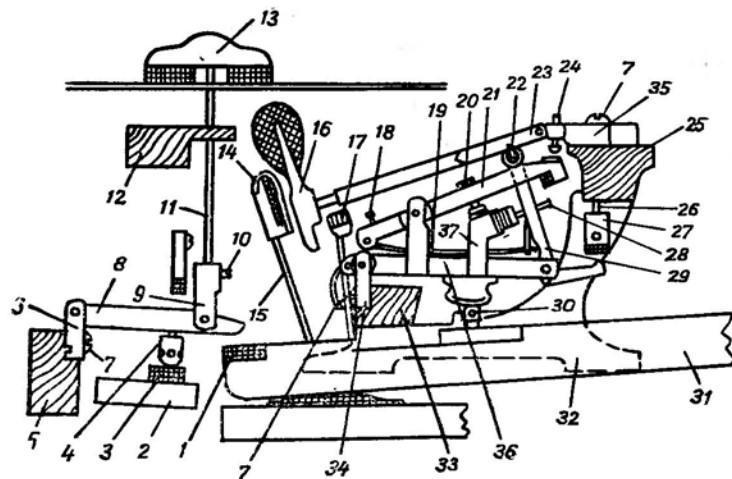


Рис. 53. Репетитивный механизм рояля:

1 — подушка из фельда; 2 — планка для поддема контрклавиатуры (действие правой педали); 3 — полоска фельда; 4 — стержень для регулировки расстояния до планки; 5 — планка для крепления капсулей контрклавиш; 6 — капсуля контрклавиши; 7 — винты для крепления капсулей узлов; 8 — основание контрклавиши; 9, 10 — капсуля и винт для крепления проволоки; 11 — проволока глушителя; 12 — головка глушителя; 13 — фенгер; 14 — молоток; 15 — проволока фенгера; 16 — молоток; 17 — молоточный брусок; 18 — винт для регулировки напряжения репетиционной пружинки; 19 — репетиционная пружинка; 20 — винт репетиционного рычага; 21 — репетиционный рычаг; 22 — барабанчик; 23 — ножка молотка с капсульной вилкой; 24 — ограничительный винт; 25 — опорная балка для крепления молотков; 26 — винт выключателя; 27 — выключатель; 28 — винт для установки толкача; 29 — толкач; 30 — пилот; 31 — клавиша; 32 — стойка для крепления механики; 33 — опорная балка для крепления фигур; 34 — капсуля фигурного узла; 35 — капсуля молоточного узла; 36 — нижний рычаг фигуры; 37 — стойки фигуры.

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

Настройка фортепиано

Глава 7. Теоретические основы настройки	
§ 1. Общие положения настройки	84
§ 2. Инструменты, необходимые для настройки	87
§ 3. Основные правила работы с настроечным ключом	90
Глава 8. Практика настройки	
§ 1. Основные приемы настройки	94
§ 2. Проверка настройки инструмента	104
Глава 9. Постановка струн	
§ 1. Снятие оборванных струн	106
§ 2. Постановка новых струн	108
§ 3. Подбор новых басовых струн	110
§ 4. Некоторые приемы частичного укрепления строя	113
Глава 10. Побочные звуки, возникающие при игре в струнной одежде, резонансной деке и корпусе пианино и роялей	114
Список литературы	123
Приложение 1. Изготовление пружинок к узлам механики пианино и их постановка	124
Приложение 2. Правила содержания фортепиано и ухода за ним	128
Приложение 3. Основные виды механизмов пианино и роялей	130

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	5

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

Устройство и ремонт фортепиано

Глава 1. Общее устройство пианино и роялей	11
Глава 2. Клавишный механизм	
§ 1. Клавиатура	17
§ 2. Узлы механики	20
§ 3. Вспомогательные детали механики	26
§ 4. Работа механизма пианино	29
§ 5. Отличия в устройстве клавишного механизма рояля	30
Глава 3. Педальный механизм	
§ 1. Педальный механизм пианино	33
§ 2. Отличия в устройстве и работе педального механизма рояля	35
Глава 4. Разборка и сборка фортепиано	
§ 1. Инструменты и материалы, необходимые для работы	36
§ 2. Общая разборка и сборка	39
§ 3. Снятие и постановка узлов механики	44
§ 4. Некоторые конструктивные особенности механизмов пианино	47
§ 5. Разборка педального механизма пианино	50
§ 6. Устранение скрипов и других побочных звуков	50
§ 7. Сборка и регулировка педалей	53
Глава 5. Неисправности и их устранения	
§ 1. Неисправности молоточного узла	55
§ 2. Неисправности фигурного узла	62
§ 3. Неисправности узла глушителя	65
§ 4. Некоторые неисправности, связанные со вспомогательными деталями механики	68
§ 5. Неисправности в клавиатуре	71
Глава 6. Проверка регулировки механизма пианино	75