

струны на клангштабике или аграфе. А левой или правой она будет — это зависит от конструкции клавишного инструмента» (В. Г. Порвенков. Акустика и настройка музыкальных инструментов).

Есть все основания полагать, что вышеупомянутая проблема носит задуманный характер, что демонстрирует сам же В.Г. Порвенков, когда вслед за вышеприведённой рекомендацией описывает способ глушения струнвойлокной лентой, потому что при этом способе в трёхструнных хорах всегда остаётся свободной средняя струна (то есть с не самым коротким нерабочим участком), а в двухструнных — в одном хоре левая, а в другом, соседнем, правая (то есть одна с коротким нерабочим участком, а другая с длинным). К тому же практика свидетельствует о полном отсутствии при правильных действиях каких-либо различий в результатах, которые бы зависели от выбора последовательности настройки струн хора.

НАСТРОЕЧНЫЙ КЛЮЧ

Настройка фортепиано — это натяжение его струн до необходимых пределов. Подчеркнём особо: натяжение, но ни в коем случае не ослабление. Если струна почему-то оказалась уже настроенной выше, её для настройки следует слегка отпустить (ослабить её натяжение). Натяжение производят вращением вирбеля по часовой стрелке с помощью специального настроечного ключа. Настроечный ключ состоит из рабочей головки и рукояти. Вирбели бывают различной толщины, диаметром от 6,5 (чаще всего в старинных немецких инструментах) до 7,0 мм (стандартные размеры в большинстве современных инструментов), а также до 7,6 мм (ремонтные размеры).

Профессиональные настройщики пользуются либо несколькими ключами, либо одним ключом со сменными рабочими головками под вирбели различных диаметров. Настройщик-любитель обходится, как правило, одним ключом под вирбели собственного музыкального инструмента (чаще всего это 7 мм). В рабочей головке ключа имеется шестнадцатигранное отверстие звездообразной формы, что позволяет устанавливать ключ на квадратных гранях головки вирбеля в восьми различных положениях, потому что изначально вирбель может быть ориентирован гранями по-разному, а ключ необходимо ориентировать всегда одинаково (рис. 64).

Ключ ставят на вирбель «под правую руку», как на рисунке, за исключением вирбелей самых крайних басовых и дискантовых струн, где конструкция музыкального инструмента такой установке препятствует. Там настройщику приходится приспособливаться самостоятельно, но при этом всякий раз следует учитывать направление приложения к рукояти ключа усилия относительно линии натяжения струны, о чём будет рас-

сказано далее. Насаживать ключ на вирбель следует плотно, держа его рукой за головку, но не за рукоять, потому что при держании за рукоять есть опасность неплотной насадки, и тогда, при приложении к ключу усилия, возникает риск смять (техники говорят: «сорвать») грани головки вирбеля или грани отверстия головки ключа, а чаще всего и то, и другое. Рука, вращающая ключ, ни в коем случае не должна «висеть в воздухе». Настройщик держит ключ правой рукой непременно за конец рукояти (многие новички почему-то часто хватаются за середину), надежно и устойчиво опираясь локтем этой же руки на горизонтальную поверхность над вирбельбанком у пианино или предплечьем на форбаум (передний брусь) у рояля. Поэтому пианино обычно настраивают стоя, а рояль сидя. Иногда у пианино можно увидеть настройщика сидящего, а ключ он устанавливает на вирбель преимущественно горизонтально, рукоятью вправо; то есть при приложении к ключу усилия для вращения вирбеля по часовой стрелке он невольно наклоняет вирбель в направлении натяжения струны. Это весьма нежелательно, и такое могут позволить себе только очень опытные настройщики, блистательно владеющие техниками стабилизации строя.

КЛЮЧ ДЛЯ НАСТРОЙКИ ФОРТЕПИАНО

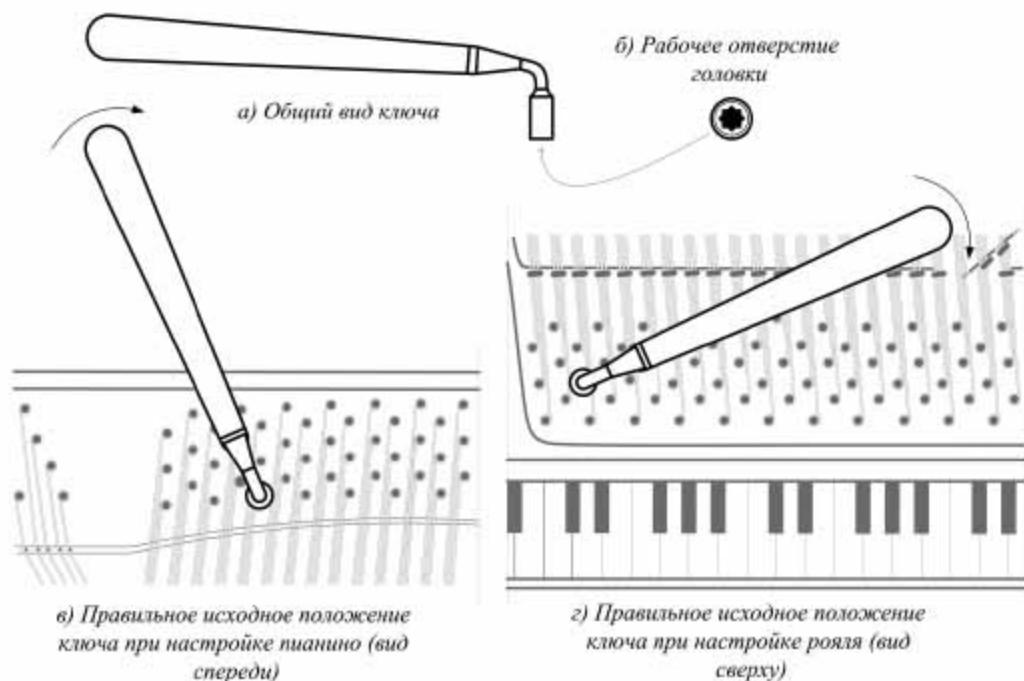


Рис. 64

Неправильные действия настроенным ключом сводят настройку к абсолютно бесполезной работе, а правильными они могут быть только в случае,

если опираются на знание не только того, в какую сторону нужно и до каких пределов можно натягивать струну, но и поведения струны, вирбеля и опорных конструкций фортепиано в процессе настройки и после неё.

ДЕФОРМАЦИИ И ИХ РОЛЬ В НАСТРОЕЧНОМ ПРОЦЕССЕ

В физике и ряде инженерных дисциплин существует понятие деформации. Деформация — это изменение формы физического тела под внешним воздействием. Деформации по типу последствий бывают упругими и пластическими. При упругой деформации тело по окончании на него воздействия возвращает себе первоначальную форму. Пластическая деформация — это необратимое изменение формы тела. В фортепиано деформациям в процессе настройки подвергаются и струны, и вирбели, и опорные конструкции. При неквалифицированных действиях настройщика упругие деформации делают натяжение струн нестабильным и неравномерным, что чревато расстройками в целом, «перекосами» строя на отдельных участках или изменением натяжения отдельных струн в хорах. При частоте основного тона a , 440 Гц суммарное натяжение струн пианино превышает 16 тонн, а рояля 20. Неквалифицированные действия способны вызвать значительное увеличение, а также «перекосы» этих нагрузок. Знание причин и типов последствий от изменения напряжений, которые возникают в ходе настройки, позволяет настройщику, во-первых, не допустить пластических деформаций и тем более разрушений (обрыв струны, поломка металлической рамы и др.), а во-вторых, создавать стабильный строй, обеспечивая струнам постоянство и неизменность натяжения на максимально длительный срок, что весьма и весьма непросто.

Вирбель — это круглый стальной стержень, на одном конце которого сформирована четырехгранная головка для его вращения с помощью ключа, а на другом конце нарезана очень мелкая многозаходная резьба, используемых исключительно для извлечения вирбеля в случае необходимости его замены; вирбель сам выйдет из гнезда, если его вращать против часовой стрелки. Вирбель прочно сидит в гнезде вирбельбанка, многослойного клеёного бруса из твердых древесных пород (бука или клёна), скрытого за пластиной чугунной рамы, в которой просверлены отверстия для головок вирбелей (у некоторых старых конструкций металлических рам пластины, закрывающие вирбель-банк, отсутствуют). Вирбель перед запрессовкой в гнездо тщательно обезжирают, натирают мелом (иначе в гнезде он будет вращаться со скрипом и скачками) и через специальное неразрушающее приспособление заколачивают резьбовым концом вперёд в отверстие гнезда, которое меньше диаметра вирбеля на 1,3–1,5 мм. Вследствие этого вирбель прочно сидит в гнезде и,

благодаря большой силе трения о его стенки, удерживает струну в постоянно натянутом состоянии при величине её натяжения от 70 до 150 кг. Прочность посадки вирбеля в гнезде считается достаточной, если для его вращения к концу рукояти ключа со стандартной длиной 300 мм приходится приложить усилие не менее 2,4 кг. Это несложно проверить, если один крючок бытового динамометра закрепить на конце рукояти ключа, установленного на вирбеле, а за другой крючок динамометра потянуть.

Вирбель в процессе настройки подвергается деформациям по двум направлениям: скручиванию по продольной оси и изгибу. Раскручиваясь после снятия внешних усилий (так называемый торсионный эффект), вирбель слегка ослабляет натяжение струны на ближайшем к нему нерабочем её участке. Если при этом он был наклонён против натяжения струны, то, разгибаясь, он ослабляет натяжение струны ещё чуть больше. Если же он был наклонён в сторону натяжения струны, то, разгибаясь, он слегка повышает натяжение струны. Сочетания этих «микроскопических» ослаблений и усиления натяжения бывает вполне достаточно, чтобы изменить высоту звучания струны до уровня, который принято именовать расстройкой. К тому же следует знать, что струна после неправильной работы ключом чаще всего приходит в расстроенное состояние не сразу. Она на нерабочих участках соприкасается в нескольких местах с деталями опорных конструкций и везде в этих местах велики силы трения. Вследствие этого на участках струны между местами её соприкосновения с деталями опорных конструкций при изменении натяжения возникают различные по величине напряжения, которые следует выровнять сразу же в ходе настройки, иначе они выровняются сами, но уже в процессе эксплуатации инструмента, что вызовет самопроизвольную расстройку. Бороться с этим явлением нужно и можно, если, опять же, причины и формы поведения струны, вирбеля и опорных конструкций музыкального инструмента настройщику понятны.

Струна, свежеизготовленная из струнной проволоки, после её первого натяжения подвергается одновременно упругой (растяжение) и пластической (удлинение) деформациям. Пластическую деформацию называют релаксацией. В зависимости от качества стали процесс релаксации струны может длиться от 2-3 недель до 3 месяцев и более, после чего струна подвергается только упругим деформациям (если её, конечно, не порвать). Релаксации также подвержены опорные конструкции фортепиано, которая может длиться до года и более. В них она протекает в виде усадок и снятия побочных напряжений. Настроить не прошедший релаксацию фортепианный инструмент ещё не удалось никому и никогда, поэтому фортепианостроители обязаны выпускать в эксплуатацию только релаксировавшие инструменты.

Кроме релаксации существует и другой фактор. Фортепианный инструмент является собой напряжённо-равновесную систему, которая в промежутках между настройками пребывает в состоянии покоя, хотя и подвергается некоторым вялотекущим изменениям вследствие изменений температурно-

влажностных условий в окружающей среде. Настроить все струны разом нельзя. Настройку ведут пострунно, «похорово» и «порегистрово», отчего прежнее напряжённо-равновесное состояние нарушается и по ходу настройки перетекает в иное, новое.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОСНОВНЫХ СИЛ
*в металлической раме фортепиано при изменении натяжения
струн в различных регистрах*

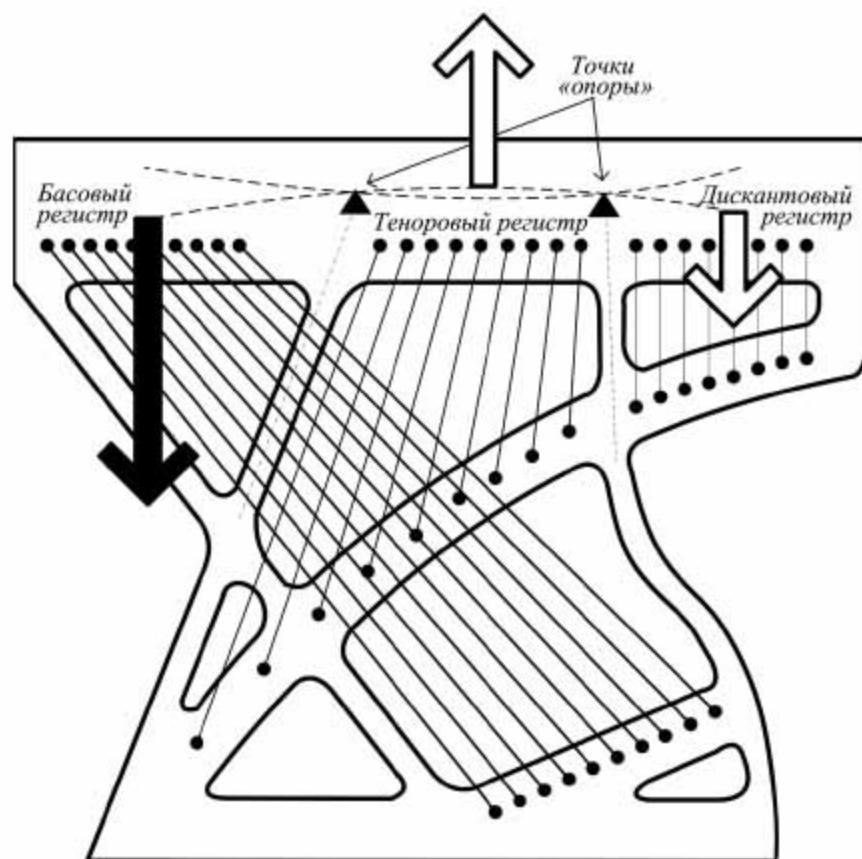


Рис. 65

Чтобы дальнейшее было более понятно, на рис. 65 дано условное изображение главной опорной конструкции фортепиано, металлической (как правило, чугунной) рамы, а также упрощённая схема взаимодействия основных сил при перераспределении нагрузок.

Главные элементы металлической рамы — это поперечные рамные пластины (к ним крепятся приспособления для натяжения струн и удержания их в натянутом состоянии) и опорные продольные балки — шпрейцы. При натяжении струн какого-либо регистра, в приведённом примере — басового (чёрная стрелка), поперечные пластины начинают выполнять роль «коро-

мыслей» (дугобразная прерывистая линия), а шпрайцы — упоров (чёрные треугольники). Как показано на рисунке, при увеличении натяжения басовых струн басовое плечо «коромысла» опускается, вызывая подъём тенорового плеча и опускание диксантового (белые стрелки), отчего происходит повышение строя тенорового регистра и понижение диксантового. Если увеличить натяжение струн тенорового регистра, просядет теноровое плечо, что вызовет подъём басового и диксантового плеч (вторая зеркально-симметричная дугобразная прерывистая линия) и повышение строя этих регистров и т. д. Несмотря на то, что вышеописанные «подвижки» имеют микроскопические величины, их вполне достаточно, чтобы строй искажался до неузнаваемости.

Если на инструменте, настроенном пониженным строем или очень сильно и давно расстроенным, область темперирования настроить сразу же на стандартную высоту, затем октавными ходами перенести настройку хотя бы на басовый регистр, а затем вернуться к области темперирования, то узнать её будет нельзя. Такое поведение опорных конструкций фортепиано очень хорошо знакомо опытным настройщикам, и они знают, что для подобных инструментов требуется несколько настроек с повышением строя в несколько приёмов. Причём все предшествующие настройки целесообразно считать черновыми и в процессе их исполнения не пытаться соблюсти нужную точность строя, чтобы не тратить время и усилия зря. Повышенная строй с каждой настройкой не более чем на $\frac{1}{4}$ тона, настройщик постепенно переводит музыкальный инструмент в новое напряжённо-равновесное состояние, и тогда, после окончательной, чистовой настройки строй не только звучит правильно, но и способен пребывать в таком состоянии долго, то есть до следующей настройки.

Особенности поведения опорных конструкций при перераспределении нагрузок между различными регистрами и участками регистров продиктовали наиболее часто соблюдающийся настройщиками порядок настройки, при котором первой настраивают область темперирования, расположенную, как правило, в промежутке между левой и средней частями тенорового регистра, затем в нисходящем направлении от области темперирования настраивают басовый регистр, затем в восходящем направлении оставшуюся часть тенорового регистра, примыкающую к области темперирования справа, и, наконец, после неё настраивают диксантовый регистр. Отступление от этого порядка не повредит только при окончательной (чистовой) настройке, когда музыкальный инструмент по высоте всех звуков строя максимально и практически одинаково приближен к нужному стандарту.

При настройке инструмента с повышением строя или после долгого пребывания его в «расстройстве» вышеописанные порядки настройки необходимы не только для приведения инструмента в нужное напряжённо-равновесное состояние. Нагрузки на опорные конструкции столь велики, что если вначале настроить теноровый и диксантовый регистры, а затем басовый, в котором натяжение струн в 1,2–1,5 раза выше, чем у теноров и диксантов, то напряже-

ние в области тенорового регистра может повыситься до такой степени, что это способно привести к обрыву теноровых струн и иногда даже к разрушению металлической рамы.

ПРИЁМЫ И СПОСОБЫ СТАБИЛИЗАЦИИ СТРОЯ В ЧЕРНОВЫХ НАСТРОЙКАХ

Каждый опытный настройщик фортепиано имеет в своём распоряжении некоторое необходимое и достаточное для него количество приёмов и способов минимизации последствий деформаций в процессе собственно настройки, что обеспечивает ему достижение стабильного и предсказуемого результата. Описывать все их не имеет смысла, так как их великое множество, поэтому опишем некоторые, чтобы читателю стали понятны принципы, на которых все эти приёмы и способы основаны.

Начнём с «грубых» черновых настроек, которые необходимы в тех случаях, когда предстоит радикальное изменение величин натяжения струн в сторону либо повышения, либо понижения. Обращаем внимание читателя на то, что без достижения стабильности в черновой настройке приступать к чистовой настройке бессмысленно, ничего не получится.

Очень любопытную и, не будет преувеличением сказать, мудрую методику так называемых «щадящих» черновых настроек разработал и применяет в личной практике опытнейший музыкальный акустик и фортепианный мастер с сорокапятилетним стажем В.А. Клопов (*рис. 66*).

МЕТОДИКА «ЩАДЯЩЕЙ» ЧЕРНОВОЙ НАСТРОЙКИ

Разработка В. А. Клопова



Рис. 66

Такая настройка, несмотря на некоторую сложность порядка действий, во-первых, неутомительна, так как не требует тщательного вслушивания в

звукание интервалов и аккуратного их выстраивания, а во-вторых, при хорошо выработанном навыке отнимает не более 15–20 минут технологического времени. Здесь не требуется высокая тщательность выстраивания всех интервалов, а гораздо более важно, чтобы каждый интервал оказался в пределах своей достаточно широкой «прикидочной» зоны, то есть каждый его звук оказался по высоте в пределах от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ полутона от необходимого. Без выполнения этого условия получить качественный «чистовой» строй нельзя.

Другой, более распространённый, способ заключается в настройке октавами всего звукового диапазона по одной струне. Например, настроив начально одну струну хора исходного тона a_1 , настройщик настраивает от него нисходящими и восходящими октавами по одной струне все хоры звуков звуковысотного класса A ; затем разделив октаву $a-a$, почти пополам звуком d_1 , или $d^{\#}_1$, он таким же образом и тоже по одной струне настраивает все хоры звуков звуковысотного класса D ($D^{\#}$); затем, разделив квинту d_1-a_1 (или тритон $d^{\#}_1-a_1$) тоже почти пополам звуком f_1 (или $f^{\#}_1$), он настраивает звуки этого класса и т. д. После настройки всех хоров диапазона по одной струне аналогичным образом настраивают вторые, а затем и третьи струны.

Ценность описанных и аналогичных им методов заключается в следующем. Во-первых, такая выстроенность процедур и операций настроочного процесса позволяет наращивать нагрузку на опорные конструкции музыкального инструмента постепенно и при этом настолько равномерно её распределять, что это надёжно и гарантированно оберегает от обычных для традиционных способов настройки «перекосов» напряжений в опорных конструкциях фортепиано на всех стадиях работы от её начала до завершения. Во-вторых, — и самое главное именно это, — методика, благодаря именно такому порядку действий, в большинстве случаев обеспечивает возможность поднять общее натяжение струн до стандартного уровня за один-два приёма. Исключение составляет восстановление распределённых нагрузок после серьёзных ремонтов, связанных со снятием или максимальным ослаблением натяжения струн. Здесь перед черновой настройкой потребуется выполнить пару так называемых цвиковок — грубых и по возможности равномерных перетяжек всех струн на величину от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ целого тона.

ПРАВИЛА ЧИСТОВОЙ НАСТРОЙКИ

В фортепиано струна одним концом закреплена на вирбеле, а другим на штифте чугунной рамы с помощью концевой петли или посредством огибания этого штифта. От этих мест крепления до точек отсечения, за которыми начинается рабочий участок, струна соприкасается с несколькими деталями опорных конструк-

ций, опираясь на них и перегибаясь через них. Как уже было сказано ранее, в этих местах соприкосновения струны с деталями опорных конструкций силы трения столь велики, что струна при изменении величины её натяжения не везде и не сразу преодолевает трение, из-за чего на различных участках между местами соприкосновения возникают различные по величине напряжения, то есть образуются их перепады. Если струну просто натянуть и оставить в таком состоянии, то или под воздействием вибрации вследствие ударов фортепианного молотка, или просто с течением времени струна иногда скачками, а иногда медленным сползанием, преодолеет силы трения, напряжение на различных участках выровняется и превратится в усреднённое, но всё это непременно будет сопровождено расстройкой тона. В одном случае это будет расстройка в сторону повышения, в другом — в сторону понижения. Самым непредсказуемым образом поведёт себя струна, настроенная путём ослабления её натяжения. Чтобы струны вели себя более-менее предсказуемо и единообразно, их и настраивать следует единообразно. Для обеспечения стабильности каждого звука в отдельности и строя в целом необходимо запомнить и, выполняя настройку, соблюдать несколько следующих правил.

Правило I. Струну следует настраивать только в сторону усиления натяжения. Если струна уже перетянута и звучит выше, чем необходимо, её перед настройкой нужно слегка отпустить.

Правило II. Заканчивать натяжение струны следует с легчайшей перетяжкой, а затем кончиками пальцев несильно надавить на рукоять ключа в противоположном натяжению направлении, но без вращения вирбеля в гнезде. Произойдет осадка вирбеля, что поможет ему раскрутиться и выпрямиться, вследствие чего значительно выровняются напряжения на различных участках струны и высота её тона слегка понизится. Если величина перетяжки была избрана правильно, то при осадке вирбеля высота звучания струны понизится до необходимого, а если неправильно, то настройку следует повторить. При несоблюдении этого правила струна окажется настроенной нестабильно и непременно расстроится. Процедуру осадки вирбеля настройщики называют «установка вирбеля» или «замок». Как правильно выполнять лёгкую перетяжку струны и последующую осадку вирбеля, описать несложно, но, к сожалению, овладеть этим навыком по описанию нельзя, как нельзя по описанию овладеть навыком езды на велосипеде или научиться плавать, а можно только практически, путём личных проб и ошибок. Рука настройщика должна «ощутить» правильное действие и привыкнуть действовать так.

Правило III. Настройку струны в обязательном порядке следует заканчивать двумя-тремя сильными ударами по клавише, после чего окончательно проверять точность настройки по звучанию интервала. Если настройка сбилась, об этом сообщат изменившаяся интонация созвучия или изменение установленного при настройке темпа биений. Значит, осадка вирбеля была

выполнена неправильно и настройку следует повторить до получения стабильного результата.

Правило IV. Иногда натяжение струны необходимо изменить на очень незначительную величину, а попытки получить нужный результат обычным способом оказываются чрезсчур грубы и приводят то к «недотяжкам», то к «перетяжкам». И тогда у неопытного настройщика возникает желание достичь «микроскопического» изменения натяжения струны простым нажимом ключа на вирбель с целью наклонить его в сторону натяжения или ослабления струны, или воспользоваться торсионным эффектом без вращения вирбеля в гнезде. Такими способами результат, и вправду, достигается, но эта настройка не продержится и нескольких минут. Некоторые настройщики практикуют в таких случаях невозвратное изгибание вирбеля и считают, что ни инструменту, ни дальнейшим настройкам это не вредит. Против этого можно выдвинуть несколько возражений, но главное заключается в принципе: как пластические деформации ни оправдывай, они есть нарушение нормы. Поэтому при необходимости повысить натяжение струны очень незначительно опытные настройщики рекомендуют следующий прием: плавно наращивая усилие руки, приложенное к рукояти настроечного ключа, нужно привести напряжённую руку в состояние вибрации (проще говоря: мелкой дрожки), и в какой-то момент вирбель непременно совершил «микроскопический» поворот. Если одного такого поворота окажется недостаточно, приём следует повторить.

Правило V. В процессе настройки желательно так распределять и направлять усилия, чтобы исключить наклоны вирбеля вообще, а в направлении натяжения струны в особенности, потому что в этом случае струна за счёт повышенного натяжения на ближайшем к вирбелю участке будет некоторое время удерживать вирбель в наклонённом в её сторону положении, а когда от ударов фортепианного молотка придёт в состояние вибрации, трение в точках её соприкосновения с деталями опорной конструкции уменьшится, натяжение на всех участках выровняется, вирбель выпрямится и произойдёт расстройка тона в сторону повышения.

Правило VI. Вирбель, который слишком легко вращается в гнезде, не сможет удерживать струну в нужном натянутом состоянии. Если у такого вирбеля между струнными кольцами (витками струны на нём) и кромкой его гнезда имеется свободный промежуток, вирбель следует слегка вколотить в вирбельбанк одним-двумя осторожными и достаточно сильными ударами молотка через специальный подбойник с углублением, залитым мягким металлом (меди, латунь, свинец), либо через какой-либо другой подходящий предмет из металла более мягкого, чем головка вирбеля, чтобы случайно её не повредить. (К тому же следует знать и помнить, что при «скошенном» ударе вирбель может сломаться на уровне бокового отверстия для заправки конца струны, что случается, если были допущены технологические нарушения при термической обработке вирбеля; а извлечь сломанный вирбель из гнез-

да можно только при наличии специального приспособления-экстрактора). Если же свободного промежутка нет, то здесь поможет только ремонт либо с заменой вирбеля на ремонтный (большего диаметра), либо с реставрацией отверстия гнезда вы сверливанием, вклейкой специальной буковой или грабовой пробки, сверлением в пробке отверстия под вирбель и новой его запрессовки. Все эти работы требуют знания и тщательного выполнения непростых технологических требований, иначе есть опасность неквалифицированными действиями вывести музыкальный инструмент из строя. Поэтому для выполнения таких работ правильнее всего обратиться к услугам опытного специалиста.

Правило VII. Бывает, что у музыкального инструмента вирбельные гнёзда значительно изношены и вирбели врачаются достаточно легко, хотя строй ещё держат. Но подбивать их больше уже некуда. Долго держать строй такой инструмент тоже не будет. Если нет возможности произвести замену вирбелей или восстановление вирбельных гнезд, лучше сразу же выполнить настройку с понижением строя. Такая настройка продержится дольше. Хотя следует знать, что у некоторых обладателей абсолютного или тонкого музыкального слуха звучание пониженного строя способно вызывать неприятие и даже отторжение. К тому же не следует забывать, что стандарт звуковысотности продиктован не чьей-то прихотью, а исключительно соответствием высоты звуков особенностям психофизиологии слухового восприятия музыки. И если инструмент с пониженным строем используют в учебных целях, никто не может поручиться за то, что это не обернётся для ребёнка нежелательными последствиями в виде привыкания к «неправильному» по высоте звучанию или отторжения музыки вообще. Поэтому имеет смысл при первой же возможности обратиться к специалисту для выполнения восстановительного ремонта.

В профессиональных кругах настройщиков фортепиано к вопросу о громкости звучания в процессе настройки сколько-нибудь определённого, и в то же время обоснованного отношения не наблюдается. Вырабатывая его, будет правильным исходить из двух оснований. Первое — это нахождение правильного ответа на вопрос, влияет ли изменение уровня громкости звучания на изменение размерности интервала. Второе — это определение параметров комфорtnого режима восприятия звучания на слух. Начнём с межзвуковых отношений в интервале. Как мы уже знаем, высота тона единичного звука при громком звучании одна, а при тихом чуть-чуть другая. Высота тона — это частота колебаний, производными от которой являются частоты гармоник обертонов.

Следовательно, если два звука интервала по громкости не равны, то это приводит к некоторому отклонению биений между совпадающими гармониками от того темпа, который установился бы между звуками одинаковой громкости, однако эти отклонения незначительны. Та же закономерность распространяется и на межинтервальные отношения в аккорде.

Следовательно, настройку можно вести на любом уровне громкости, но всё-таки желательно соблюдать условие: сколь бы малы ни были вышеупомянутые отклонения, уровень громкости для настройки и слухового контроля всех интервалов и аккордов в продолжение всей настройки должен быть по возможности одинаков. А решающее значение здесь приобретает фактор комфортности восприятия. Каждый настройщик определяет его для себя сам, но оптимальным здесь представляется динамический диапазон от *mezzo piano* (не слишком тихо) до *mezzo forte* (не слишком громко). Однако здесь не следует забывать о 2–3 звершающих сильных ударах по клавише и последующем окончательном контроле, о чём мы уже говорили.

ДОПОНИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБЫ И СРЕДСТВА СТАБИЛИЗАЦИИ СТРОЯ

Как мы уже понимаем, при окончательной, чистовой настройке, получив в интервале нужный темп биений, самое сложное — эти биения стабилизировать, то есть обеспечить струнам постоянство натяжения не только на время настройки, но и на период достаточно долгой эксплуатации музыкального инструмента, то есть до следующей настройки, ради чего, собственно, настройка и существует. Один из обязательных технологических приёмов, именуемый «установка вирбеля», или «замок», уже дан в описании правил настройки. А здесь мы предлагаем описание хорошо опробованного на практике дополнительного приёма, который значительно повышает стабильность строя. К сожалению, система стабилизации строя у фортепиано даже при технически правильно выполняемой настройке остаётся крайне несовершенной. В этом несложно убедиться, если, тщательно настроив между двумя струнами хора приму с унисоном, даже при соблюдении всех вышеописанных правил, всего лишь несильно надавить пальцем на одну из двух струн и послушать, как изменилось звучание. Непременно выяснится, что от акустической чистоты примы не осталось и следа. Но эту нестабильность положения фортепианных струн можно успешно использовать в целях тончайшей настройки во всех методиках, а главное — в методе синхронизации, к ознакомлению с которым мы приближаемся и который вынуждает работать с максимальной точностью; что становится возможным, если в технологию настройки ввести процедуру принудительной обтяжки струн. Для этого рекомендуем изготовить специальное приспособление в виде медного наконечника, напрессованного на жало короткой крестообразной ручной отвёртки, с желобком на торце «пера» наконечника, предохраняющим его от соскальзывания со струны при нажиме на неё (рис. 67).

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОБТЯЖКИ СТРУН

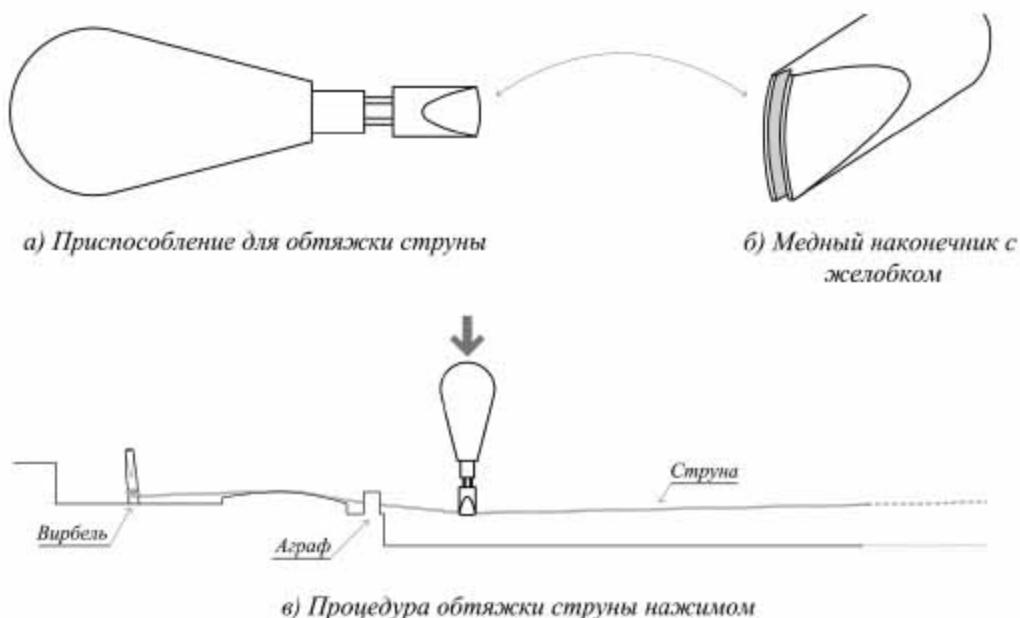


Рис. 67

Некоторые настройщики мастерят аналогичное приспособление целиком из дерева твёрдых пород. Правило пользования приспособлением таково: сначала следует настроить струну с небольшой перетяжкой, затем осадить вирбель, получив в звучании настраивающего интервала темп биений, пока что близкий к необходимому, а затем обтянуть струну нажимом на неё (см. рис. 67 в) до окончательного установления необходимого темпа биений. Несколько таких упражнений помогут быстро выработать устойчивый навык, а применение процедуры обтяжки струн, как показывает практика, даёт гораздо более стабильный строй, чем настройка без такой завершающей процедуры. Обвитую струну, чтобы не повредить её навивку, следует обтягивать близ аграфа или клангштабика на участке, свободном от навивки. Операция по обтяжке струн особенно желательна и полезна при настройке области темперирования, что позволяет сохранить её «эталонные» характеристики не только на период настройки, но и гораздо дольше.

ПОСТРОЕНИЕ МЕЛОДИЧЕСКИХ ИНТЕРВАЛОВ

Интервал вначале строят приблизительно как мелодический и только потом настраивают точно как гармонический.

Как тот или иной интервал звучит на любом звуковысотном уровне, профессиональные настройщики помнят хорошо и вспоминают или распознают мгновенно, чего нельзя сказать о многих новичках, особенно тех,