

## Практика регулировки механики пианино

Мы уже не впервые обращаемся к теме регулировки фортепианной механики: на новосибирском семинаре в 2013 г. занятие на эту тему было проведено, и статья по материалам этого занятия была выложена на Форуме АФМ. В чем-то мне придется здесь повторить уже сказанное там, но я все же считаю целесообразным еще раз вернуться к вопросам регулировки по следующим причинам:

- во-первых, повторение — мать учения, многое за это время уже подзабылось, а кроме того, в приемах регулировки кое-что с тех пор успело даже слегка измениться;
- во-вторых, есть смысл подробнее остановиться именно на особенностях механики пианино, с которой нашим коллегам приходится сталкиваться, как правило, чаще, чем с механикой рояля;
- и в-третьих, попробуем больше сосредоточиться на практической стороне вопроса.

Вначале скажу несколько слов о том, за что можно любить механику пианино. Она достойна того, чтобы считать ее не упрощенным, как бы второсортным вариантом рояльной (несмотря на то, что она — прямой потомок так называемой «английской» механики), а устройством самостоятельным и вполне самодостаточным. В механике рояля молотки после отпускания клавиши возвращаются на исходную позицию под действием собственного веса. Это вынуждает ее конструкторов вводить в механизм дополнительные элементы (рычаги и пружины) для обеспечения репетиционной способности. В отличие от рояльной, механика пианино действует иначе: центр тяжести ее молотков в пределах их рабочего хода почти не смещается по вертикали, а значит, гравитация на поведение молотков в этой механике практически не влияет. В связи с этим механика пианино просто не нуждается в каких-либо дополнительных устройствах.<sup>1</sup> Удачное соотношение сил шпильерной и шультерной пружин уже само по себе дает возможность всему механизму быть готовым к новому срабатыванию при малейшем отпускании нажатой клавиши. Считается, что механика пианино уступает рояльной двухрепетиционной механике в предельно достижимой скорости повторений звука<sup>2</sup>, но зато насколько она проще, а значит, и надежнее!

И еще одно предварительное замечание. В прошлой статье по регулировке механики я говорил о концертной и бытовой регулировке. К сожалению, по отношению к пианино понятием «концертная регулировка» пользоваться не приходится: пианино настраиваются и обслуживаются нечасто, поэтому регулировка в них — почти всегда бытовая. Напомню: смысл этого термина заключается не в разном качестве работы (оно должно быть высшим и безупречным всегда), а в установке всех регулировок с расчетом на деформации деталей инструмента при возможных в будущем перепадах влажности и температуры, а также на их износ в течение всего времени до следующего обслуживания инструмента. Для домашнего пианино этот срок в лучшем случае, как правило, не менее одного года, а в худшем — до десятилетий. По некоторым признакам в процессе работы с инструментом и по разговорам с его владельцем можно предугадать степень этих деформаций и наиболее вероятную дату следующего вашего визита к данному пианино, а значит, и выбрать оптимальную величину такого расчета и соответствующую меру «концертности» в нашей работе.

---

<sup>1</sup> Множество изобретенных за последнее столетие устройств «двойной репетиции» для механики пианино оказались нежизнеспособными прежде всего в силу своей недостаточной эффективности, а также вследствие значительного усложнения, а значит, и удорожания производства механики. Ни одно из них так и не прижилось в массовом производстве пианино.

<sup>2</sup> В youtube есть видео (см.: <https://www.youtube.com/watch?v=ud3goJHb3zY>), где обычная механика пианино уверенно выдает почти 19 ударов в секунду (репетиция шестнадцатыми длительностями при темпе 280 четвертей в минуту). Принято считать, что хорошая рояльная двухрепетиционная механика должна обеспечивать не менее 11 ударов в секунду. Таким образом, что чему уступает — это еще вопрос.

Теперь приступим уже непосредственно к нашей теме. Начнем с того, что регулировать имеет смысл только совершенно исправную и чистую механику. Поэтому прежде чем что-то регулировать, выполняем комплекс предварительных работ. Из них первая — чистка инструмента, включая собственно механику, подклавишное пространство, все, что между штульрамой и цокольным полом, а также заднюю сторону деки: здесь важно удалить не только пыль, но и упавшие за пианино предметы, в том числе и лежащие между декой и нижней обвязкой футора, которые могут быть источником призвонов и дребезжаний. При полном обслуживании инструмента отдельные этапы чистки могут перемежаться с какими-то другими работами (например, предварительным проходом «черновой» настройки с подъемом строя), но к началу собственно регулировки инструмент должен быть чистым.

При наличии на молотках канавок от ударов о струны глубиной больше четверти диаметра струн, молотки нужно ошлифовать, а затем заново почистить механику от шерстяной пыли.

Далее следует анализ состояния КММ, который мы собираемся приводить в порядок. Смотрим:

- нет ли излишнего люфта в средних и передних капсюлях клавиш, исправляем замеченные дефекты;
- не люфтят ли капсюли молотков, фигур, шпилеров и демпферов, исправляем замеченное;
- нет ли тугих капсюлей в тех же узлах, исправляем замеченное;
- не съела ли моль друкшайбы, флейки и польстер под клавишами, если надо, заменяем;
- правильно ли установлена механика, если нет, исправляем.
- не сносилась ли кожа на контрфенгерах и фильц фенгеров, если надо — заменяем.

Заправляем и закрепляем вылезшие вбок оси капсюлей, затягиваем все шурупы, заодно выставляя молотки по струнам, а фигуры — по молоткам и пилотам.

Короче говоря, выполняем обязательное предварительное условие: всё, что нужно, отремонтировано: ничто не люфтит, не заедает, все детали движутся легко, бесшумно и по правильным траекториям.

Здесь нам придется немного затронуть и некоторые вопросы ремонта в той степени, в которой они будут связаны с последующими регулировочными операциями.

#### Клавиатура.

Довольно часто шерстяные прокладки клавиатуры бывают в той или иной степени повреждены молью. Если степень этих повреждений такова, что они уже могут повлиять на игровые свойства инструмента и регулировочные параметры, то нам не обойтись без замены поврежденного сукна и фильца, поэтому поговорим о таких заменах.

Бывает так, что старый клавиатурный польстер съеден молью полностью, и нет возможности определить его изначальную толщину. Как в таком случае выбрать толщину нового польстера? В трех-четырех местах по всей длине планки, на которую польстер наклеивается, подберите такую толщину пробных кусочков соответствующего материала, чтобы клавиши в этих местах доводили фигуры до нужного шпилерлюфта. Стоит также иметь в виду, что иногда оптимальная толщина польстера бывает разной в разных участках диапазона инструмента. Правильно подобранный по толщине польстер позволит быстрее отрегулировать шпилерлюфт. Если такой подгонки толщины польстера не сделать, то регулировка шпилерлюфта займет больше времени и сил, а может случиться, что и не хватит пределов регулировки пилотов.

Но если строже подходить к этому вопросу, то следовало бы сначала выяснить эти пределы (пилот закручен до упора вниз и дальше не идет — пилот отвинчен настолько, что вот-вот свалится), а затем установить все пилоты в среднее между этими двумя крайностями положение. И только после этого подбирать толщину польстера.

Однако есть и еще более строгий — научный подход к вопросу толщины польстера. Она должна быть такой, чтобы белая клавиша, пройдя половину своего рабочего хода (5 мм) по своей передней кромке вниз, подняла вершину пилюта в точку, находящуюся на прямой линии, соединяющей ось капсюля фигуры и точку опоры клавиши, то есть центр флейки. При разработке конструкции пианино и при первоначальной сборке инструмента на фабрике используется именно этот подход, обеспечивающим минимум трения между пилютом и фигурой. И хотя в нашей практической работе он нам вряд ли понадобится, знать о нем полезно.

Там, где «родные» польстер, флейки и друкшайбы хотя бы частично сохранились, исходные заводские их толщины и регулировочные параметры клавиатуры можно точнее определить по краям диапазона, где износ всего сукна значительно меньше, чем в середине.

Идем дальше. Покачивая клавиши за передок влево-вправо, определяем меру износа гарнировки передних капсюлей. При умеренном износе допустима небольшая коррекция за счет поворота передних штифтов (не в каждом пианино это возможно!), но если износ больше половины толщины сукна, а тем более, если сукно протерто до дерева, перегарнировка обязательна.

Износ в средних капсюлях определяем покачиванием клавиши в плоскости штифтов вагебанка. Здесь требования по износу строже, чем для передних капсюлей, поскольку нет возможности скомпенсировать, казалось бы, еще незначительный износ сукна поворотом штифта, как это иногда получается с передними капсюлями. Нередко изношена бывает только одна сторонка среднего капсюля, что особенно характерно для сильно изогнутых клавиш малогабаритных инструментов. В таком случае вполне достаточно заменить сукно только на изношенной сторонке, а вторая целая еще послужит.

После гарнировки (если таковую пришлось делать) обязательны пуск клавиатуры на ход и рихтовка клавиш по боковому наклону и шпациям. Рихтовка делается осторожным подгибанием средних и передних штифтов соответственно. Шпации регулируют сначала по белым клавишам и только потом по черным. Подгибая передние штифты, позаботьтесь о том, чтобы не повредить полированные боковые поверхности штифтов, по которым скользит сукно капсюля. Узкий инструмент типа вилочки или плоскогубцев надевайте на штифт у самого его основания, приподняв друкшайбу и регулировочные бумажные и картонные шайбы.

Итак, начинаем собственно регулировку клавиатуры. Сначала устанавливаем уровень белых клавиш, их верхняя плоскость должна возвышаться на 18-20 мм над замковым бруском. Затем устанавливаем уровень черных клавиш — 12 мм над белыми. Оба уровня устанавливаем с помощью соответствующих шаблонов, а потом контролируем и, если надо, корректируем с помощью легкой, лучше деревянной, линейки. Если приходится по всей клавиатуре добавлять или убирать помногу регулировочных шайб под флейками, то разумнее до начала регулировки приподнять или опустить весь вагебанк целиком там, где такая возможность есть.

То же относится и к регулировке друка клавиш (глубины игры). Если новые друкшайбы заметно отличаются по толщине от «родных», или с еще пригодными «родными» установка друка клавиш требует либо большого количества регулировочных шайб, либо полного их устранения, то желательно изменить в нужную сторону положение переднего бруса клавиатурной рамы над штульрамой. Разумеется, в «безрамной» конструкции клавиатуры, где средние и передние штифты впрессованы непосредственно в штульраму, возможности такой предварительной регулировки нет.

Стандартный друк — 10 мм для белых клавиш — устанавливается по друкклёцу подбором суммарной толщины регулировочных картонных и бумажных шайб под друкшайбой. Важно научиться точно дозировать усилие нажатия (типа меццо-форте), как можно более

ровно по всему диапазону. Друк черных клавиш подбирается потом, по подъему пилютов, равному с соседними уже отрегулированными белыми клавишами.

На этом регулировка клавиатуры закончена, и мы можем переходить к механике.

Сначала проверим и, если нужно, подкорректируем положение механики по отношению к струнам. Оно уточняется по позиции молотков, прижатых к струнам. Угол между осью симметрии керна молотка и плоскостью струн должен иметь величину 88-90°. Меньшая цифра относится к свежим молоткам, большая — к изношенным и не раз шлифованным. Напрямую этот угол измерить трудно, но его можно определить косвенно, по разнице расстояний от гаммерштиля до струн у шультера и у головки молотка: если головки вклеены на гаммерштиля под прямым углом, то эта разница составляет от 4 мм для новых до 0 мм для изношенных молотков соответственно.

С другой стороны, определить, правильно или неправильно установлена механика, можно и по вмятинам на демпферных подушках: если струнами продавлены больше вершины подушек, механику надо немного приблизить к струнам, если вмятины глубже на нижних кромках подушек, то отодвинуть. Окончательное решение лучше принять по некоторому компромиссу между позициями молотков и демпферов.

В пианино есть 3 места, определяющих положение механики: это — болты, опоры стоек и упорный шуруп напротив дискантового шпрейца рамы. По характеру неправильности имеющейся установки механики нужно будет определить, каким из этих мест будет удобнее и разумнее оперировать.

Болты в большинстве инструментов бывают немного изогнуты уже при фабричной юстировке механики пианино, поэтому если возникает необходимость сместить механику на болтах, то отвинчивать или завинчивать их приходится на целый оборот ради сохранения позиции их вершин. Такого смещения оказывается, как правило, слишком много. Поворот болтов только на 180 градусов (или, там, где это возможно, на какой-то иной угол) чаще всего требует их дальнейшего подгибания. Если иного способа исправить положение механики нет, то придется вращать болты и подгибать их. Последнее удобнее всего делать это отрезком водопроводной стальной трубы длиной около полуметра.

В большинстве отечественных пианино боковые и центральная опоры механики выполнены как короткие толстые шурупы с округлой вершиной, ввинченные в клетки, закрепленные на шульраме шурупами. Такие опоры сместить на пару миллиметров вперед или назад не так уж трудно. Когда металлическая опора ввинчена непосредственно в шульраму, её смещение оказывается значительно более трудоемким.

Самым простым решением проблемы юстировки механики в направлении вперед-назад является регулировка положения гаммербанка с помощью упорного шурупа расположенного напротив дискантового шпрейца рамы пианино. Однако пределы такой регулировки очень невелики, и воздействует она только на середину диапазона, оставляя почти не затронутыми его края.

Юстировка механики по высоте значительно проще, как правило, опоры имеют резьбу, позволяющую в некоторых пределах менять их высоту. При этом не обойтись без корректировки болтов подгибанием их вверх или вниз: желательно, чтобы стойки механики были надежно зафиксированы — зажаты между нижней опорой и болтом.

Высота правой опоры подбирается по наилучшему звуку крайних дискантов. Высота левой стороны механики (одна или две опоры: левая и центральная) — по наилучшему положению клинковых демпферов на наклонно расположенных струнах (гл. обр., в басах, но не мешает проверить также и клинковые демпферы в тенорах, если таковые там есть).

Теперь переходим к анализу состояния механики.

До начала всех регулировок и после юстировки механики делаем обязательную предварительную оценку качества демпфирования: на слух определяем скорость и надежность затухания звука при медленном отпускании клавиш и правой педали. Замеченные дефекты

исправляем, уточняя позицию демпферов на проволоках (по азимуту и по высоте). Далее, установив механику на стол, устраняем возможные скрипы в шарнирах демпферной штанги, в местах контакта штанги с демпфергальтерами и контакта демпферных пружин с суконными вкладышами демпфергальтеров. Проверяем усилие демпферных пружин и легкость хода демпферных капсюлей. Регулируем усилие пружин (в меру!) и ремонтируем неисправные капсюли (если надо).

Устанавливаем так называемую «атаку» демпферов: все демпферы при плавном нажатии правой педали должны начать свое движение от струн одновременно. При наличии на демпфергальтерах регулировочных винтов, используем их, если винтов нет или пределы регулировки винтами исчерпаны, выравниваем атаку креповкой демпферных проволок у их основания в демпфергальтерах. Такая креповка может нарушить параллельность подушки по отношению к струнам и тем самым ухудшить демпфирование. Тогда придется подкорректировать параллельность подгибанием демпферной проволоки у головки демпфера и вновь подправить атаку.

Проверяем попадание пяток шпилеров на центры пупок. Если надо (это нередко бывает в ГДР-овских пианино), исправляем неправильное положение смещением лейстика пупок в направлении «вперед-назад» и крепче затягиваем шурупы, крепящие лейстик. Бывает, что пятка какого-либо шпилера смещена относительно пупки вбок – эта неисправность устраняется подкладыванием бумажных полосок под ту или иную сторонку капсюля соответствующей фигуры. Но позицию фигуры надо выбирать компромиссно: приоритет здесь у правильного положения пилота относительно пятки фигуры (если пилоты на проволоках, их можно креповать влево-вправо) и шпилера по центру шультера.

Желательно проверить толщину шультерных подушек, если их пришлось заменять. Этот параметр не критичен, однако: слишком толстая подушка увеличивает риск осечки при сильном ударе по клавише, слишком тонкая вызывает стук возврата шпилера при отпускании клавиши и ощутимую пальцами пианиста «ступеньку» в усилии нажатия клавиши перед нахдромом.

Последняя предварительная операция — проверяем, не прижимают ли фенгеры молотки к струнам при полном и сильном нажатии клавиш и, если прижимают, крепим их, пока что «начерно», приблизительно и быстро, по стандарту 15 мм. Без такой предварительной креповки часто бывает затруднительно или даже невозможно установить правильный ауслёзунг.

Теперь начинаем собственно регулировку.

Прежде всего, накрепко запоминаем стандартные величины ходов и зазоров, которые мы должны установить в нашей механике, перечислю их в том порядке, в каком мы и будем их устанавливать:

**1. Бентики** крепятся так, чтобы на снятой с пианино механике ход фигуры от висячего положения до момента контакта шпилер – шультер был 3 мм по движению вершины колодки фенгера.

**2. Выключение шпилеров (ауслёзунг)** — на расстоянии полудиаметра струны в толстых басах, но не менее 1,5-2 мм в тонких басах и необвитых струнах, в зависимости от сроков следующей регулировки. При наличии модератора или сайлент-устройства дистанция выключения соответственно увеличивается.

**3. Штейнунг** подбирается по оптимальному нахдруку (см. далее), обычно получается в пределах 43-47 мм.

**4. Шпилерлюфт** — минимально необходимый (в каждой механике – свой), а также с учетом сроков следующего обслуживания пианино.

**5. Подхват на фенгер** — 10-15 мм от струн в зависимости от сроков следующей регулировки, но одинаково по всему диапазону пианино.

**6. Полуход** — 10-20 мм хода молотков (в зависимости от пожеланий владельца инструмента, но также одинаково по диапазону).

**7. Свободный ход правой педали** — 10-15 мм по движению конца лапки от исходного положения.

**8. Полный ход правой педали** — до надежного исключения контакта ложек с демпфергальтерами при нажатии клавиш, если полностью нажата педаль.

**9. Свободный ход левой педали** — минимально необходимый, почти ноль.

**10. Полный ход левой педали** — по желанию. Минимум — чтобы был хоть какой-нибудь эффект, максимум — чтобы демпферные ложки еще не касались демпфергальтеров.

Повторю еще раз порядок всех действий. Клавиатура: 1 – польстер, 2 – пуск на ход, 3 – рихтовка, 4 – уровень, 5 – друк. Механика: 0 – атака демпферов и проверка фенгеров: не прижимают ли молотки к струнам, 1 – бентики, 2 – выключение, 3 – штейнунг, 4 – шпилерлюфт, 5 – фенгеры, 6 – полуход, 7 – свободный и полный ходы обеих педалей.

Теперь — о регулировке механики в подробностях.

Регулировку бентиков делаем в самом начале, на снятой с инструмента механике, устанавливаем креповкой их шлейфов 3 мм хода верхушек фенгеров до касания шпилера и шультера и как можно более одинаково по диапазону. Это в дальнейшем даст возможность несложной и быстрой регулировки полухода без мучений с «чертиком» в низкорослых механиках. Строго говоря, креповка бентиков относится скорее к предварительным работам, чем к собственно регулировке, так же, как, скажем, пуск клавиатуры на ход, но раз уж здесь упоминается величина хода фигуры, будем считать эту операцию также регулировочной. Крепую бентики, позаботимся заодно и о том, чтобы их шлейфы при работе механики не задевали проволоки соседних фенгеров.

Установка стандартного ауслёзунга особых трудностей не представляет, но может случиться, что она будет затруднена на сильно разрегулированной механике. Поэтому прежде мы выполним некоторые действия, связанные с поиском оптимального штейнунга — это облегчит проблему ауслёзунга.

В пианино, в отличие от рояля, штейнунг определяется положением рулейстика и изменяется одновременно для всех молотков. Оптимальная его величина не задается точно, она может и даже должна быть разной для механик разного типа, размера и степени износа. Правильный штейнунг находится по критерию оптимального нахдрук. Этот критерий можно сформулировать так: при полностью нажатой в нюансе пиано клавише и схваченном фенгером молотке шпилер выходит из-под шультера на дистанцию, необходимую и достаточную для надежного отсутствия контакта шпилер – шультер при отскоке молотка от струн. Другой вариант формулировки: нахдрук должен быть как минимум таким, чтобы при тихой игре «вялыми» пальцами гарантировать отсутствие «дреббеля», но и не более глубоким. Определяя этот оптимум для данного пианино, помните о запасе на будущие деформации: если таковые ожидаются до следующего обслуживания, лучше сделать нахдрук чуть больше оптимального.

Разумнее всего искать оптимум нахдрук следующим образом. Сначала делаем заведомо уменьшенный, порядка 42-44 мм, штейнунг, большее значение для крупных, меньшее — для малогабаритных механик. Для этого подкладываем между подвижной и неподвижной планками рулейстика в местах установки шарниров-капсюлей 4 прокладки из трех-четырех слоев картона толщиной около 1 мм. В современных, большей частью азиатских механиках, подкладываем небольшие картонные квадратики на 3 фильцевые подушки опорных стоек под рулейстик. После этого регулируем (пока не очень тщательно, «начерно») шпилерлюфт и только после этого устанавливаем стандартный ауслёзунг: он теперь «ловится» легко и отчетливо. И здесь снова напомним о необходимости запаса на будущие деформации.

Затем вынимаем из всех наших вспомогательных прокладок по одному слою картона. Штейнунг увеличится на 1 мм, и некоторые молотки окажутся «сидящими» на шпилерах. Отрегулируем шпилерлюфт этих клавиш чуть тщательнее, попутно контролируя оптималь-

ность нахद्रука всех клавиш по указанному выше критерию. Возможно, что уже на этом этапе на некоторых клавишах оптимальный нахдрок будет достигнут. В этом случае заменяем все оставшиеся картонные прокладки на суконные, по толщине равные картонным, и начисто регулируем шпилерлюфт по всему диапазону. Если нахдрок по всем клавишам еще по-прежнему великоват, удаляем еще по одной картонке из прокладок и повторяем регулировку шпилерлюфта там, где молотки «сели» на шпилеры. Такой порядок действий позволяет «выжать» из механики пианино максимум ее возможностей, что обычно наблюдается редко при других алгоритмах установки связки «ауслёзунг — штейнунг — нахдрок».

Шпилерлюфт особых пояснений не требует. Вновь напомним о том, что если следующее обслуживание данного пианино предполагается очень нескоро, то шпилерлюфт лучше сделать побольше, с запасом на возможные последующие деформации деталей инструмента. Последнее в особенности касается чешских пианино, вообще требующих слегка увеличенного шпилерлюфта. Немецкие и отечественные пианино в этом отношении, как правило, значительно менее капризны.

Переходим к установке фенгеров. Желательно сначала проверить отсутствие засаленности в зоне контакта фенгеров с контрфенгерами, если она есть — почистить полоской относительно крупнозернистой шкурки (примерно 180) кожу контрфенгера и, возможно, фильц фенгера. При собственно регулировке здесь важны два момента. Во-первых, для надежности захвата контрфенгера фенгером необходимо чтобы их соприкасающиеся плоскости в стандартном положении захвата — 10-15 мм от струн до вершины головки молотка — были параллельными. Параллельность достигается креповкой проволоки фенгера вверх, у его головки. Но такая креповка неизбежно изменит дистанцию подхвата. Дистанция регулируется креповкой проволоки вниз, у самого ее основания. Но эта операция нарушит параллельность соприкасающихся плоскостей. Таким образом, правильная регулировка должна производиться методом последовательного приближения к идеалу с попеременным осторожным подгибанием проволоки вверх и вниз. В известной мере это аналогично ранее описанной креповке демпферов при установке атаки.

Параллельность плоскостей фенгера и контрфенгера обеспечивает сразу три важных момента в подхвате молотков: надежную их остановку, стабильность величины дистанции подхвата и минимальный износ контактирующих поверхностей. Поэтому есть смысл установить эту параллельность как можно более тщательно.

Последнее замечание по фенгерам. В тех случаях, когда следующее обслуживание данного пианино ожидается скоро, по желанию его владельца можно установить дистанцию подхвата на фенгеры немного короче стандартных 15 мм — это обеспечит чуть более резкую репетицию и более надежное отсутствие «дреббеля». Однако сокращать эту дистанцию до величины менее 10 мм уже не стоит из-за риска прижатия молотков фенгерами к струнам при тихой игре.

Регулировка полухода — это, пожалуй, самая трудоемкая и неудобная операция в полном цикле регулировки. Недаром даже сам инструмент для креповки демпферных ложек имеет обиходное название «чертик». Нужны немалая сноровка и определенный опыт, чтобы успешно просунуть этот инструмент между фигурами, наощупь поймать в его рабочую прорезь нужную ложку и должным образом, без «недолетов» и «перелетов» согнуть ложку в нужном направлении. На «просторных» механиках высоких пианино (120 см и выше) эта операция рано или поздно начинает получаться более или менее успешно. Но в низкорослых инструментах в ряде случаев проделать ее и вовсе не удастся. Иногда в таких случаях бывает полезно снять клавиатуру и в процессе креповки контролировать полуход, поднимая соответствующую фигуру пальцем. В некоторых случаях приходится сам «чертик» немного адаптировать к особенностям геометрии механики.

Если работать «чертиком» удастся, особых указаний эта работа не требует. Нужно только постараться почувствовать характер проволоки ложек — меру их упругости и пластичности, чтобы минимальным количеством сгибаний попадать в нужное их положение, соответствующее началу движения демпфера на 15-20 миллиметрах хода молотка. Особен-

но постарайтесь избегать «перелетов»: сталь ложечных проволок, как правило, легко ломается уже после двух-трех сгибаний в разные стороны, а замена сломанной ложки — это трудоемкая работа, да и запасные ложки не всегда лежат под рукой.

Некоторые сложности могут возникнуть при работе в зоне ниже начала первой октавы, где на уровне задних концов фигур проходят басовые струны, находящиеся примерно на 1 см ближе к ложкам, чем дискантовые. Чуть покачав «чертик» влево-вправо и вверх-вниз, как правило, удастся справиться и с этой сложностью.

Однако в случае, если геометрия механики, струн и шульрамы таковы, что нормальная работа «чертиком» невозможна, остается только один выход: креповать демпферные ложки на снятой с пианино механике по образцовым демпферам. Вот здесь нам и пригодятся аккуратно отрегулированные в самом начале работы бентики.

Ставим метки простым карандашом на нескольких демпферах, имеющих правильный полуход «от природы». При отсутствии таковых, устанавливаем на нескольких демпферах правильный полуход вручную: сдергиваем механику с болтов и, нагибая ее к себе, гнем ложки подходящим крепэйзенем с задней стороны. Таких образцовых демпферов надо найти или сделать не менее трех (по краям и в середине) для басового и центрального участка и не менее двух в дискантовом. Далее снимаем механику с пианино и, подгибая ложки с задней стороны, выстраиваем все демпферы в строгую прямую линию. Если бентики были выставлены одинаково, то в результате такой операции полуход должен получиться пусть и не идеальным, но вполне удовлетворительным по всему «демпферному» диапазону. Нужно только предварительно убедиться, что все демпфергальтеры опираются именно на ложки, а не на демпферную штангу — в противном случае креповка ложек смысла не имеет. Тогда нужно будет прежде позаботиться о том, чтобы найти способ прижать штангу поближе к главной балке механики и обеспечить опору демпфергальтеров только на ложки. Иногда для этого приходится даже удалить на время фильцевую прокладку под штангой.

Свободный ход обеих педалей регулируем вращением гаек на педальных тягах-крючках. Для правой педали наличие свободного хода (10-15 мм по движению передней кромки лапки) совершенно необходимо, при этом меньшую его величину можно выбрать, если следующая регулировка ожидается сравнительно скоро, большую — если не скоро. Для левой педали делаем минимальный свободный ход, лишь бы штанга не подпирала лапку рулейстика. Однако стоит и здесь подумать о запасе на будущие деформации.

Полный ход педали определяется дистанцией между верхней и нижней фильцевыми прокладками в окошке педального бруса. Меняя их толщину, добиваемся правильной величины полного хода. Если придется заменить верхнюю прокладку, то нужно будет заново отрегулировать гайкой свободный ход педали.

На этом наша работа закончена. Настройте пианино «начисто» и подольше поиграйте на нем разножанровую музыку: может быть, в процессе такой проверки вам захочется что-то подправить в регулировке того или иного параметра на той или иной клавише.

*2017 г, вторая редакция — 3 января 2019 г.*