

А.М. Пинкин

Ремонт часов

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 37
ББК 74
А11

A11 **А.М. Пинкин**
Ремонт часов / А.М. Пинкин – М.: Книга по Требованию, 2021. – 212 с.

ISBN 978-5-458-42141-6

ISBN 978-5-458-42141-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

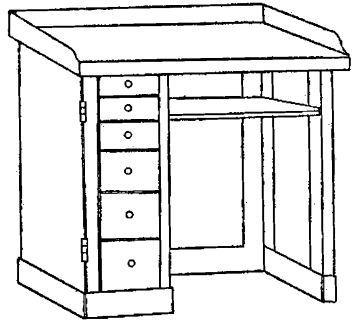
ГЛАВА I

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА МАСТЕРА И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

1. ВЕРСТАК

Часовой мастер весь свой рабочий день проводит за верстаком, поэтому устройству верстака следует уделить должное внимание.

Высота верстака должна обеспечивать нормальное положение рук мастера, не вызывающее быстрого утомление работающего. Низкий верстак наоборот вынуждает наклоняться над ним, а работа в согнутом положении безусловно вредна для здоровья. Часто часовщик испытывает утомление не столько от продолжительной или напряженной работы, сколько от неудобства рабочего места. Высота верстака должна соответствовать росту работающего. Наиболее удобной следует считать работу за верстаком, поверхность которого находится на расстоянии 20—25 см от глаз работающего.



Фиг. 1. Верстак.

Верстак следует снабдить достаточным количеством ящиков разного размера с одной или обеих сторон верстака, приспособленных для хранения в них инструмента и материалов. Каждый предмет должен находиться в определенном ящике, чтобы в случае надобности не нужно было тратить времени на его поиски. Инструмент и материалы, редко употребляемые, помещаются в нижних ящиках, чаще употребляемые — в верхних. На фиг. 1 показан весьма удобный для часового мастера верстак с ящиками и внутренней полочкой для разных предметов. Длина верстака примерно 80—100 см, ширина — около 45 см.

Поверхность верстака, на которой производится работа, должна быть безукоризненно чистой. Обычно верстак застилается белой бумагой, которая требует частой смены. Рекомендуется поверх бумаги положить лист толстого стекла. Работать на стекле удобнее, потому что детали часов и инструмент легко на нем передвигаются.

Для работ, связанных с ремонтом стенных часов, чисткой платин, корпусов, шлифованием, паянием и т. п., необходимо иметь отдельный верстак.

Расположение инструмента на верстаке. Редко используемый инструмент не должен находиться на верстаке, а часто используемый лежать грудой один на другом. Отвертки, пинцеты, напильники, щетки и т. п. следует помещать в одном раз навсегда установленном месте и порядке. Удобнее всего помещать инструмент с правой стороны. Такое расположение инструмента повышает продуктивность работы, избавляет от необходимости производить лишние движения и тратить время на поиски. Необходимо приучить себя к порядку в работе. В дальнейшем это становится привычкой. При самой внимательной и осторожной работе может случиться, что какая-нибудь мелкая деталь, выскользнув из рук, упадет на пол, что обычно связано с потерей времени на поиски, а порой и с потерей самой детали. Для предохранения от такого случая может служить прикрепленный к передней части верстака кусок какой-нибудь материи размером 75×40 см. Во время работы материя должна лежать на коленях, тогда выпавшая деталь задержится на ней.

2. СИДЕНЬЕ

Так как большую часть времени часовщик проводит сидя, то далеко не безразлично, хорошим или плохим сиденьем он пользуется. Высокое сиденье за низким верстаком вредно для здоровья, так как вынуждает часовщика сидеть согнувшись, отчего со временем у него образуются впалая грудь и сутулость. Низкое сиденье за высоким верстаком также непригодно для работы. Сиденье вполне соответствует предъявляемым к нему требованиям, если у сидящего на нем колени образуют прямой угол, а ступни ног стоят на полу. Большинство часовщиков употребляют для сиденья табуретки. Ряд наблюдений показал, что отсутствие спинки у сиденья вызывает преждевременное утомление, которое легко можно избежать, пользуясь сиденьем со спинкой. Не следует применять мягкое сиденье. Можно рекомендовать держать на стуле войлочную или из какого-либо другого материала подкладку толщиной 1—2 см, не закрепленную к сиденью. Часовщику следует чередовать работу за верстаком сидя с работой стоя. Такие работы, как чистка и сборка стенных часов, полирование, шлифование и т. п. даже удобнее производить стоя. Целесообразность такого комбинированного метода работы не вызывает сомнения.

3. ОСВЕЩЕНИЕ

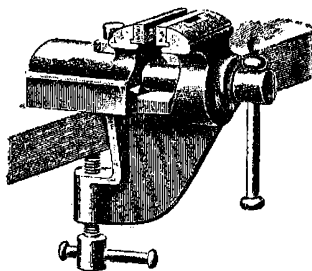
Помещение, в котором производится работа, должно иметь хорошее дневное освещение. Часовщику приходится оперировать большей частью с мелкими деталями часов, часто и подолгу с лупой на глазу, отчего зрение у работающего при плохом освещении сильно утомляется.

Лучше всего, когда свет падает спереди, непосредственно на объект работы, но так, чтобы световые лучи не отражались от стекла или блестящих предметов, находящихся на верстаке, в глаза работающему. При работе с электрическим освещением следует пользоваться настольной лампой с непроливаемым абажуром, направляющим свет непосредственно на место работы. Прекрасным освещением можно считать свет от лампы «дневного света» или мягкий свет лампочки с матовым стеклом. Мелькающий свет или свет сзади определенно вредны. Свет, падающий на работу с правой или левой стороны, также нежелателен, так как тень от руки, падая на объект работы, его затемняет.

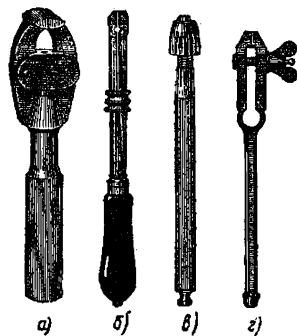
4. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Хороший инструмент значительно облегчает и ускоряет работу; с инструментом следует обращаться бережно, предохранять его от коррозии и употреблять только для той работы, для которой он предназначен.

Тиски. Наиболее подходящими для часовой работы являются пока-



Фиг. 2. Параллельные верстачные тиски.



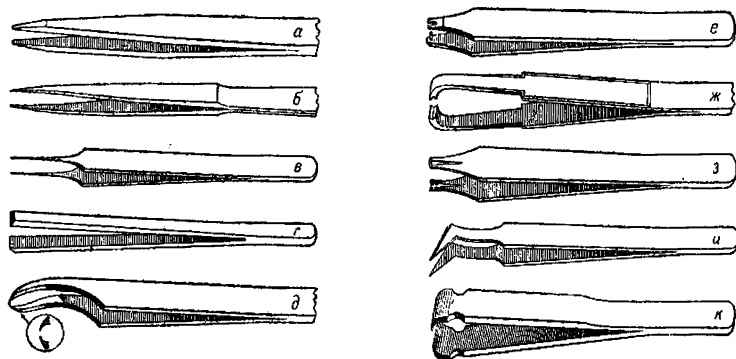
Фиг. 3. Ручные тисочки:

а — для крупной работы; б — с зажимной гайкой; в — с винтовой гайкой; г — с барашком.

занные на фиг. 2 параллельные верстачные тиски с вставными стальными губками шириной 60 мм. Для опилования небольших деталей и других работ следует иметь ручные тисочки (фиг. 3) с зажимной гайкой, винтовой гайкой и барашком.

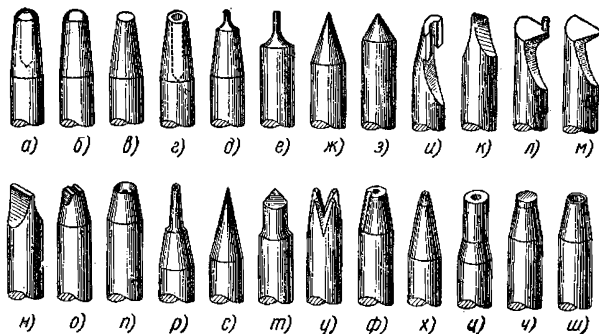
Пинцеты. Для установки в механизм часов и удаления из него различных деталей и узлов, а также для разных работ вне механизма часовщик должен иметь набор пинцетов в соответствии с характером выполняемых работ. На фиг. 4 показаны пинцеты разных типов.

Пуансоны. Пуансоны в практике часовщика-ремонтника весьма нужный и часто употребляемый инструмент. Пуансоны для разных работ продаются комплектами по 25—100 шт. На фиг. 5 показаны пуансоны разного назначения.



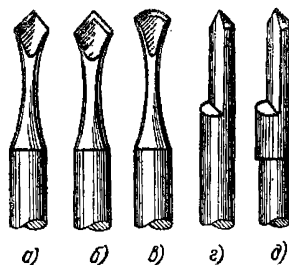
Фиг. 4. Пинцеты:

а — для крупных работ; *б* — для мелких работ; *в* — для особо мелких работ; *г* — для правки папф; *д* — для снятия спирали с баланса; *е* — для удаления колонки из моста; *ж* — для снятия стрелок; *з* — для изготовления спирали брега; *и* — для установки колёс в часовой механизм; *к* — для откусывания проволоки.



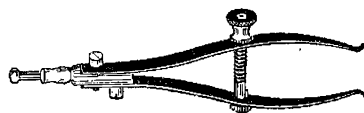
Фиг. 5. Пуансоны (материал — сталь диаметром 3—5 мм, длина пуансона 50—60 мм):

а — для закрепления колёс на трибах и баланса на оси; *б*, *в* — для разных работ; *г* — для насадки стрелок, колёс, осаживания трибов, шайб и т. д.; *д*, *е* — для выколачивания сломанных винтов; *ж*, *з* — для керновки центров; *и* — для закрепления колеса на трибе; *к* — для насаживания; *л* — для удаления пробок из цилиндра; *м* — для вставки пробки в цилиндр; *н* — для оттягивания деталей; *о* — для удаления втулок; *п* — для суживания отверстий; *р* — для удаления цилиндра из муфты баланса; *с* — для наметки центра точкой; *т* — для навесения рисок в отверстия минутного триба; *у* — для закрепления колеса в латунной муфте; *ф* — для насадки двойной рольки; *х* — для насадки мелких деталей; *ц* — для насадки стрелок (верхняя часть из слоновой кости); *ч* — для насадки минутной стрелки; *ш* — для удаления трибов из колёс.



Фиг. 6. Перовые свёрла:

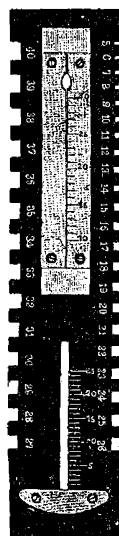
a — одностороннее перовое сверло, вращается в одну сторону посредством дрели или универсального станка; *b* — двустороннее сверло; *в* $\frac{1}{2}$ полукруглое сверло для сверления особо жёстких металлов; *г* — пушечное сверло для отверстий точного диаметра; *д* — для чистой проходки отверстия.



Фиг. 7. Мерка для разных работ.



Фиг. 8. Мерка для разных работ.



Фиг. 9. Мерка для пружин.

Сверла. Для сверления отверстий часовщики пользуются перовыми (односторонними и двусторонними) и спиральными сверлами. Спиральные сверла приобретают готовыми. Перовые сверла (фиг. 6) часто приходится изготовлять самому часовщику.

Необходимо помнить, что инструменты изготовляются из высококачественных сталей, и для их обработки требуется специальное оборудование. Поэтому целесообразно употреблять готовый инструмент. В крайнем случае отдельные инструменты можно изготовить самостоятельно. Для начинающих часовщиков в конце книги помещена глава «Изготовление простых деталей и инструментов», в которой даются основные сведения по изготовлению мелких инструментов и простейших деталей часов.

5. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Измерительные инструменты разделяют на специально часовые и употребляемые в точной механике. Во всех случаях, когда надо изготовить или подобрать к часовому механизму новую деталь, следует заранее знать ее длину, толщину и т. п. Деталь с размерами следует изобразить на чертеже хотя бы схематично или скопировать ее по образцу. Для снятия размеров необходимо пользоваться универсальными измерительными инструментами, применяемыми в точной механике.

Примитивные мерки, показанные на фиг. 7 и 8, применяются ремонтными в тех случаях, когда требуется быстро определить размер детали, не требующий высокой точности.

Нутромер (фиг. 7) — для внутреннего измерения, например, расстояния между мостом и платиной. Такой же формы инструмент, но с прямыми ножками (фиг. 8) применяется для измерения трибов и наружного обмера различных деталей.

Мерка — для пружин (фиг. 9). Для определения ширины пружина вставляется в вырезы мерки, на обеих сторонах которой нанесены цифры, показывающие для какого калибра (линии) часов пригодна данная пружина. Для определения толщины пружина вставляется в вырез малой мерки, показывающей толщину пружины в долях миллиметра. Диаметр пружины в свернутом виде определяется нижней меркой. Цифры обозначают миллиметры. Измерительные инструменты и подробные описания пользования ими можно найти в имеющейся специальной литературе.

Перечень потребных часовщику инструментов и приспособлений далеко не исчерпывается настоящим. Ниже в соответствующих главах при выполнении разных видов ремонта в часах и по мере надобности в тех или иных инструментах для данной работы автором указываются методы пользования ими, даются рисунки и описания.

ГЛАВА II

ТРЕНИЕ И ИЗНОС

1. ТРЕНИЕ

Не претендуя на полный охват всех вопросов, так или иначе связанных с трением, постараемся здесь хотя бы кратко осветить перед часовщиком-ремонтёром эту важную в часовом деле проблему.

Что такое трение? Это сила, препятствующая движению одного тела по поверхности другого, всегда направленная в сторону, противоположную направлению движения. Её возникновение объясняется тем, что поверхности движущихся тел никогда не бывают абсолютно гладкими — своими мельчайшими неровностями они взаимно зацепляются, как бы держат друг друга с некоторой силой. Это свойство неровностей соприкасающихся поверхностей приводит к выводу, что тела с более гладкой поверхностью имеют меньшее трение.

Трение подчиняется следующим законам:

1. Сила трения тем больше, чем больше сила давления на трущиеся поверхности.

2. Между несмазанными поверхностями сила трения не зависит от площади трущихся поверхностей и от скорости движения; коэффициент трения для двух данных поверхностей есть величина постоянная.

3. Между смазанными поверхностями трение увеличивается с увеличением скорости. Трение между смазанными поверхностями тем больше, чем больше площадь соприкосновения.

Следовательно, чем больше нагрузка на ось в часовом механизме, тем больше сила трения цапфы в подшипнике. Чем больше площадь соприкосновения между цапфой и подшипником, тем больше сила трения.

В часовом механизме наблюдаются два вида трения: а) от соприкосновения движущихся поверхностей двух твердых тел без смазки (сухое трение) и б) от соприкосновения двух твердых тел, отделенных друг от друга какой-либо вязкой и жидкой пленкой (трение со смазкой). В первом случае — это трение, возникающее между зубцами латунных колес, сцепляющихся с зубцами стальных трибов, так как места соприкосновения зубцов колес с зубцами трибов никогда не смазываются. Во втором случае — это

трение стальных цапф, вращающихся в латунных или каменных подшипниках, смазанных маслом. В часовом механизме имеются и другие детали, подвергающиеся трению (колеса ремонтуара, некоторые рычаги и пружинки), но значительного влияния на ход часов они не оказывают. Влияние трения в работе часового механизма занимает весьма важное место и часто служит большой помехой для хода часов. Устранить полностью трение, разумеется, невозможно, но уменьшить его влияние до некоторого минимума, используя для этой цели известные, в достаточной степени изученные меры, вполне возможно.

Все основные детали и узлы часового механизма подвержены трению, на преодоление которого должна быть затрачена некоторая часть крутящего момента заводной пружины. Крутящий момент заводной пружины тратится на преодоление трения витков один о другой, возникающего в процессе развертывания пружины, трения витков о крышку и дно барабана¹, трения зубцов колес о зубцы трибов, трения цапф в камнях, трения палет о зубцы анкерного колеса и т. д., включая и трение, возникающее при движении баланса.

Потеря крутящего момента пружины на преодоление трения происходит на протяжении всей работы механизма весьма неравномерно. Опытные часовщики знают, что крутящий момент пружины постоянством не отличается. Во всех часах, заводящихся пружиной, по мере раскручивания пружины ее сила (крутящий момент) постепенно ослабевает, а спустя сутки после завода она уменьшается почти наполовину.

Крутящий момент пружины для каждого типа механизмов имеет определенные значения и не должен изменяться часовщиком с целью увеличения или уменьшения его. Тщетно иногда ищет мастер причину плохого хода часов и, если ему не удастся выяснить ее сразу, малоопытный часовщик в этом случае решает дело очень просто: заменяет нормальную для данных часов пружину более сильной, т. е. произвольно увеличивает момент двигателя-пружины, после чего ход часов на некоторое время как бы «оживает». Но этот прием не только вреден, но и опасен. Вреден потому, что более сильная пружина значительно увеличивает трение, а также износ всех движущихся деталей механизма, быстро приводя их в не пригодное для работы состояние. А опасность этого приема заключается в том, что в случае поломки такой пружины неминуемо окажутся сломанными несколько зубцов в барабане или трибе центрального колеса; при этом легко могут быть сломаны камень и цапфа промежуточного колеса. Часто причина плохого хода часов состоит не в том, что крутящий момент пружины недостаточен, а в большинстве случаев она кроется в чрезмерном трении внутри механизма часов вследствие плохой полировки цапф, грязных подшипников, грубо нарезанных, необработанных зубцов

¹ Потеря крутящего момента пружины в барабане по данным некоторых авторов достигает 10—30%.

колес, трибов, дефектов в системе «анкерная вилка—баланс» и т. п. После устранения указанных дефектов с устранением трения в механизме увеличивается усилие на анкерном колесе; анкерная вилка получает и передает балансу надлежащей силы импульсы, вполне достаточные для хорошего хода часов.

2. ИЗНОС

Помимо трения в часовом механизме часовщик сталкивается еще с одним неизбежным явлением — износом (истиранием) деталей механизма (цапф, латунных подшипников, зубцов колес и трибов). Дело в том, что трение в часах происходит под действием не постоянной одинаково действующей в продолжение хода часов силы. К силе трения прибавляются еще следующие факторы: а) износ механический — истирание зубцов колес, трибов, износ цапф в латунных или каменных подшипниках, износ самих латунных подшипников; б) химические изменения, происходящие в латуни и масле под влиянием света, воздуха, кислот, находящихся в масле, а также от присутствия окисей цинка, олова и свинца в латуни; фосфора и серы в железе и стали, существенно влияющих на скорость разложения масла, а следовательно, и на износ часовых деталей.

Продукты истирания и окисления, смешиваясь с маслом, сильно загрязняют механизм часов, износ деталей продолжает возрастать, одновременно увеличивается и трение в механизме. Кроме того, стершиеся зубцы и цапфы служат причиной увеличения зазора: как в цапфах, так и между колесами и трибами, вследствие чего нарушается правильное зацепление. Таким образом, механический и химический процессы, оба вредные для хода часов, если их своевременно не устранить, продолжают прогрессировать, пока не наступит период, когда момент пружины почти полностью поглощается ими, — регулятор-баланс едва движется, часы заметно отстают, а затем и совсем останавливаются. Доведенный до такого состояния механизм часов невозможно заставить работать даже при помощи сверхмощной пружины.

Наибольшему износу во всех часовых механизмах обычно подвергаются зубцы барабана, центрального колеса и латунные подшипники, в которых они вращаются. Хотя эти колеса вращаются медленно, но сильное давление пружины даже нормальной силы настолько велико, что на рабочих поверхностях зубцов образуются заметные следы износа в виде углублений. Описываемое истирание зубцов барабана, центрального колеса и их подшипников внимательный часовщик может наблюдать в механизмах стенных и карманных часов, находящихся в работе более или менее продолжительное время. В местах соприкосновения зубцов колес с зубцами трибов, особенно центрального и промежуточного колес, чаще всего образуются заметные следы износа.

Для уменьшения трения между соприкасающимися поверхностями вводится масло. Между цапфой и стенкой подшипника обра-

зуется защитная (промежуточная) пленка, отделяющая трущиеся поверхности одну от другой.

Введенное однажды в часовой механизм масло, притом в минимальных количествах, остается без возобновления в течение долгого времени. Если бы масло могло не изменяться в продолжение допустим 3—5 лет, проблема трения была бы до некоторой степени решена. По прошествии этого времени часы шли бы в чистку, смазывались свежим маслом, способным сохранить полезные свойства до следующего срока.

Однако проблема заключается в том, что масло даже самого лучшего качества, спустя некоторый промежуток времени после смазки, претерпевает значительные химические изменения, превращаясь из полезного вещества во вредное. Окисляясь от присутствия воздуха, масло темнеет, находящаяся в нем кислота растворяет некоторые составные части латуни, вследствие чего масло загрязняется еще больше, принимает зеленую окраску, а затем превращается в густую клейкую массу.

Многочисленные опыты и испытания, проведенные специалистами, пытавшимися приготовить безукоризненную смазку из смеси разных животных, растительных, минеральных и синтетических масел, не разрешили полностью этого вопроса — идеального масла, противостоящего окислению, загустеванию, высыханию и тому подобным явлениям, найти до сих пор не удалось.

Иначе обстоит дело с металлами, применяемыми в часовых механизмах, — латунию и сталью. Химические и физические свойства этих металлов достаточно точно изучены, материалы безошибочно подбираются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним.

Трения, затрудняющего ход часов, как это можно видеть из ранее сказанного, избежать полностью невозможно; уменьшить же трение, пользуясь известными нам данными и средствами, можно без особых затруднений. Таким образом, часовой мастер должен создать благоприятные условия для работы часового механизма.

Подводя итог всему сказанному выше, рекомендуем часовщику-ремонтеру руководствоваться изложенными здесь выводами-правилами.

1. Латунные и каменные подшипники, а также масленки в платах и мостах во всех часовых механизмах должны быть абсолютно чистыми, гладкими, без царапин и рисок, хорошо полированными, без малейших следов в них посторонних примесей: пыли, остатков старого масла, абразивных материалов, после шлифования и полирования, и следов бензина после чистки часов.

2. Цапфы должны быть предельно тонкими, но все же достаточной прочности. Они должны иметь правильную цилиндрическую форму с малыми заплочиками без каких бы то ни было рисок и царапин; цапфы должны подвергаться соответствующей закалке и полированию.

3. Зубцы колес должны быть гладкими, грубо нарезанные зубцы там, где это допустимо, необходимо подвергнуть отделке посред-