

Л. В. ШАМОНОВА

БИБЛИОТЕЧКА
МАСТЕРА
СЛУЖБЫ БЫТА

РЕМОНТ
НАРУЧНЫХ
ЧАСОВ

МАСТЕР П. С. А.

БИБЛИОТЕЧКА
МАСТЕРА
СЛУЖБЫ БЫТА

Л. В. ШАМОНОВА

РЕМОНТ
НАРУЧНЫХ
ЧАСОВ

МОСКВА
«ЛЕГКАЯ ИНДУСТРИЯ» 1977

6С9.8
Ш 21

УДК 681.11.004.67

Рецензент *Набережных А. И.*

Шамонова Л. В.

Ш 21 Ремонт наручных часов (модель «Луч» Минского часового завода). М., «Легкая индустрия», 1977.

112 с. с ил. (Б-чка мастера службы быта).

В брошюре изложены все процессы ремонта наручных часов модели «Луч» Минского часового завода.

Показаны конструктивные особенности часов, методы разборки и сборки. Приведены причины неисправности часовых механизмов и методы их устранения. Описаны организация рабочего места и необходимый инструмент.

Брошюра предназначена для часовых мастеров специализированных мастерских и комплексных приемных пунктов города и сельской местности.

Ш 32004—064 64—77
036(01)—77

6 С 9.8

© Издательство «Легкая индустрия», 1977 г.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЧАСОВ МОДЕЛИ «ЛУЧ»

На рис. 1 представлена кинематическая схема часов «Луч» модели 1809. Конструктивной особенностью рассматриваемых часов является наличие в кинематической схеме двух дополнительных колес — центрального (псевдоцентрального) 6 и ведущего 19. Триб центрального колеса расположен не в центре механизма, как в других конструкциях часов, а смещен в сторону. Поэтому обычное название триба «центральный» для данной конструкции не подходит, так как в центре расположен триб не центрального, а секундного колеса.

В такой кинематической цепи движение от барабана с пружиной передается в двух направлениях: к спусковому и стрелочному механизмам.

В первой кинематической цепи передача движения осуществляется так. От барабана 15 движение передается на псевдоцентральный триб 6 (первое добавочное колесо), далее на триб промежуточного колеса 5 и триб секундного колеса 4, который расположен в центре механизма и проходит через отверстие втулки (стойки), запрессованной в платине. На конце секундного триба расположена секундная стрелка. От секундного колеса 4 движение передается трибу анкерного колеса 3. Анкерное колесо передает движение анкерной вилке 2, через которую на баланс 1 подаются импульсы, поддерживающие его колебания.

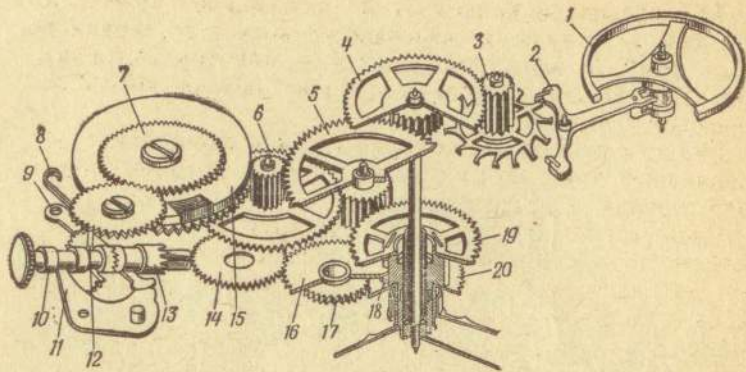


Рис. 1. Кинематическая схема часов «Луч» модели 1809:

1 — баланс; 2 — анкерная вилка; 3 — триб анкерного колеса; 4 — триб секундного колеса; 5 — триб промежуточного колеса; 6 — триб центрального (псевдоцентрального) колеса; 7 — колесо барабанное; 8 — пружина заводного рычага; 9 — рычаг заводной; 10 — вал заводной; 11 — рычаг переводной; 12 — триб заводной; 13 — кулачковая муфта; 14 — колесо переводное; 15 — барабан; 16 — колесо вексельное; 17 — триб вексельного колеса; 18 — триб минутной стрелки; 19 — колесо ведущее; 20 — колесо часовое

Во второй кинематической цепи движение передается следующим путем. От барабана 15 движение передается на псевдоцентральный триб 6, далее на триб промежуточного колеса 5, который передает движение на ведущее колесо 19 (второе добавочное колесо), несущее на себе фрикционно закрепленный триб 18 минутной стрелки.

Фрикционная посадка колеса 19 на трибе 18 позволяет следующим образом осуществить перевод стрелок: заводную головку, предварительно оттянув, ставят в положение «перевод». При этом переводной рычаг 11 надавит своим нижним концом на заводной рычаг 9, который выведет кулачковую муфту 13 из зацепления с заводным трибом 12. При вращении заводной головки с заводным валом 10 будут вращаться кулачковая муф-

та 13, переводное колесо 14 и вексельное колесо 16 с трибом 17. Движение вексельного колеса 16 передается на триб 18 минутной стрелки и минутную стрелку. Триб 17 вексельного колеса вращает часовое колесо 20 с часовой стрелкой.

Ведущее колесо 19, несущее на себе фрикционно закрепленный триб 18 минутной стрелки, в момент перевода стрелок не вращается.

Часы «Луч» модели 1809 являются базовым механизмом, т. е. с применением большинства его узлов и деталей могут собираться также и другие механизмы часов с различными дополнительными устройствами, например: часы «Луч» модели 1814 с календарем мгновенного действия, показывающим числа месяца (смена дат происходит мгновенно с помощью цифровых знаков, видимых в окне циферблата); часы «Луч» модели 1815 с автоматическим подзаводом пружины двустороннего действия без ограничения движения грузового сектора (реверсивный механизм, состоящий из двух обгонных муфт, преобразует двустороннее вращение барабанного колеса); часы «Луч» модели 1816 с календарем, аналогичным календарю часов «Луч» модели 1814 и автоматическим подзаводом пружины, аналогичным часам «Луч» модели 1815.

Механизм часов «Луч» модели 1809 прост по своей конструкции, и его кинематическая схема аналогична кинематической схеме часов, выпускаемых другими заводами. Ниже приводятся особенности конструкции этих часов по узлам, включая узел календаря и автоподзавода.

Пружинный двигатель часов «Луч» модели 1816 с календарем и автоподзаводом представляет собой «глухой», т. е. не имеющий отверстий, барабан. Применение такого барабана обеспечивает чистоту и сохранность смазки, так как масло из него не вытекает, а грязь в него попасть не может; к тому же смазка в таком бара-

бане сохраняется дольше, чем в обычных барабанах, имеющих отверстия. Барабаны такого типа применяются лучшими зарубежными фирмами.

Заводная пружина «глухого» барабана — S-образной формы с фрикционной накладкой. Внутренний конец пружины закреплен в крючке вала барабана, внешний конец — в барабане с помощью фрикционной накладки, упругость которой рассчитана так, чтобы при полной заводке внешний конец пружины вместе с фрикционной накладкой проскальзывал в барабан. Такое крепление внешнего конца пружины предохраняет ее от чрезмерной заводки и поломки. К тому же непрерывный завод пружины обеспечивает постоянство крутящего момента и, как следствие этого, повышается точность хода часов. Поэтому пружина S-образной формы с фрикционной накладкой, примененная в часах «Луч» модели 1816, дает лучшую характеристику, чем двигатели обычной конструкции, и обеспечивает при своей простоте более высокую точность хода часов.

Продолжительность действия часов от одной полной заводки пружины без автоподзавода — не менее 36 ч.

Резерв хода часов с автоподзаводом — не менее 16 ч (при носке часов на руке в течение 10 ч).

Узел баланса (регулятор) представляет собой безвинтовой монометаллический обод с тремя спицами (перекладинами), прочно закрепленный на оси баланса. Подобная конструкция баланса обладает повышенной жесткостью и позволяет легко устранять плоскостное биение. Спираль у такого баланса плоская, изготовлена из специального сплава H41XTA и закреплена на оси баланса с помощью колодки спирали. Безвинтовой баланс и плоская спираль позволяют производить сборку и регулировку узла в заводских условиях на специальных электронных машинах, которые обеспечивают более высокую точность обработки (регулировки) узла по сравнению с обработкой на машинах старых образцов.

Кроме того, применение безвинтового баланса позволяет увеличить его кинетическую энергию. (Надежность и точность работы часов тем выше, чем большей кинетической энергией обладает колебательная система баланса — спираль.) Период колебания баланса в часах «Луч» равен 0,333 с ($\frac{1}{3}$ с) вместо обычного периода колебания баланса 0,4 с.

Уменьшенный период колебания баланса имеет значительные преимущества: он позволяет применить более жесткую, а значит и более прочную спираль, менее подверженную случайным повреждениям; облегчает регулировку хода (допускает большую неуравновешенность узла); обеспечивает более высокую точность хода благодаря резко повышающейся устойчивости колебаний к внешним воздействиям (ударам, вибрации); на баланс с уменьшенным периодом колебания меньшее влияние оказывает присутствие посторонних частиц (загрязнение), т. е. лучше сохраняется точность колебаний.

Узел баланса часов «Луч» обеспечивает первый класс точности.

Узел регулировки часов «Луч» имеет двойной регулятор, состоящий из подвижной опоры 4 колонки (рис. 2) и регулятора 5 с замком 1. Такая конструкция узла позволяет закреплять колонку спирали не в мосту баланса, как в обычных часах, а на специальной по-

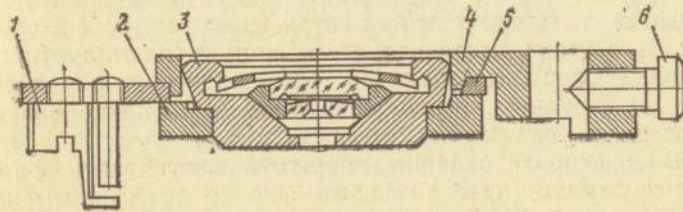


Рис. 2. Конструкция подвижной колонки спирали:

1 — замок; 2 — мост баланса; 3 — верхнее основание противоударного устройства; 4 — подвижная опора колонки; 5 — регулятор; 6 — винт

движной опоре 4 колонки. Подвижная опора колонки фрикционно соединяется с верхним основанием 3 противоударного устройства, запрессованного в мосту 2 баланса, и может поворачиваться вокруг оси баланса, перемещая колонку. Применение в часах подвижной опоры колонки упрощает операцию «выкачка баланса», повышает точность установки спирали и улучшает качество сборки узла регулятора. Достигнуть этого при неподвижном креплении колонки в мосту баланса, как это делается в часах других марок, практически трудно.

На подвижную опору 4 колонки фрикционно надевается регулятор с замком 1. Замок, применяемый в регуляторе, надежно предохраняет спираль от выпадения из штифтов регулятора при резких движениях и ударах. Фрикционное соединение подвижной опоры колонки с регулятором позволяет двигать регулятор, не сбивая положения подвижной опоры 4 колонки, в которой винтом 6 (на схеме не показан) крепится колонка спирали. Поворот же подвижной опоры колонки при исправлении «выкачки» не нарушает регулировки часов, так как регулятор не смещается на подвижной опоре колонки, а движется с ней одновременно.

В часах «Луч» такая конструкция узла регулировки позволяет регулировать часы в пределах ± 8 мин, что гораздо точнее, чем в часах других конструкций.

Противоударное устройство в часах применяют для повышения надежности при сотрясениях, толчках и ударах. Для этой цели в часах «Луч» применяют противоударные опоры оси баланса, которые имеют улучшенную конструкцию, позволяющую более надежно защищать цапфы оси баланса от удара.

Внешне противоударные опоры отличаются лишь формой пружинки (круглая форма с тремя лепестками), но именно такая форма пружинки позволяет улучшить фиксацию цапфы. Благодаря этому обеспечивается постоянное нормальное взаимодействие вилки с двойным

роликом и повышается стабильность хода часов, подвергающихся сотрясениям и ударам. Основания верхней и нижней противоударной опоры крепятся к мосту баланса и платине не винтами, а запрессовкой.

Узел заводки пружины и перевода стрелок (ремонтур) в часах «Луч» имеет схему, общепринятую для лучших часовых механизмов. Узел имеет минимальное число деталей, а поэтому достаточно прост и надежен. Несколько необычно выглядит лишь пружина переводного рычага (фиксатор), так как рычаг содержит элемент, выполняющий роль такой пружины.

Кроме того, неразъемное безвинтовое соединение переводного рычага, примененное в часах «Луч», исключает наиболее распространенный дефект ремонтура — выпадание ключа, вывинчивание винта рычага.

Календарное устройство представлено на рис. 3 схемой расположения деталей календаря, а на рис. 4 дана схема механизма календаря мгновенного действия часов «Луч» моделей 1814 и 1816.

Календарное устройство работает следующим образом. На трубку часового колеса 7 (см. рис. 4) с нижней стороны напрессовано колесо 3 календаря (см. рис. 3), находящееся в зацеплении с суточным колесом 5 (см. рис. 4), которое делает один оборот в сутки. На суточное колесо напрессован кулачок 6. Кулачок вращается вместе с суточным колесом 5 против часовой стрелки и находится в постоянном взаимодействии с толкателем 4. Толкатель имеет паз, благодаря которому может совершать сложные движения в плоскости относительно штифта 3, закрепленного в платине.

Передача движения от суточного колеса 5 на толкатель 4 осуществляется через кулачок 6, который поворачивает толкатель относительно штифта 3 против часовой стрелки. При этом выступ (носик) толкателя выходит из впадины между зубьями календарного диска 1, изгибая пружину 2 толкателя.

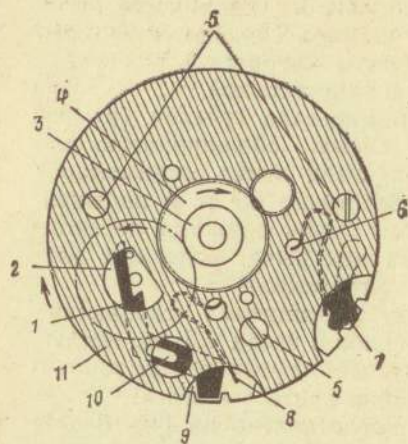


Рис. 3. Схема расположения деталей календаря:

1 — палец колеса дат (толкатель); 2 — двойное переводное колесо (суточное); 3 — колесо календаря; 4 — часовое колесо; 5 — винты крепления платины; 6 — пружина фиксатора дат; 7 — фиксатор дат (рычаг); 8 — пружина пальца колеса дат; 9 — диск календаря; 10 — штифт пальца колеса дат; 11 — платина (мост) календаря

При дальнейшем повороте суточного колеса 5 толкатель 4 под действием пружины 2 перемещается по кулачку 6 и опускается вниз до тех пор, пока не коснется поверхностей кулачка 6 в точке А и толкателя 4 в точке С. После этого толкатель 4 поворачивается по часовой стрелке и перемещается вверх, при этом его выступ (носик) входит в впадину между зубьями календарного диска 1. Когда толкатель 4 в точке С коснется боковой поверхности кулачка, толкатель 4 переместится вправо по направляющему штифту 3 и произойдет поворот календарного диска на один шаг.

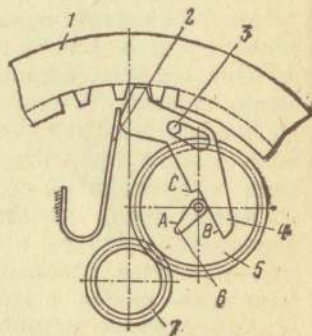


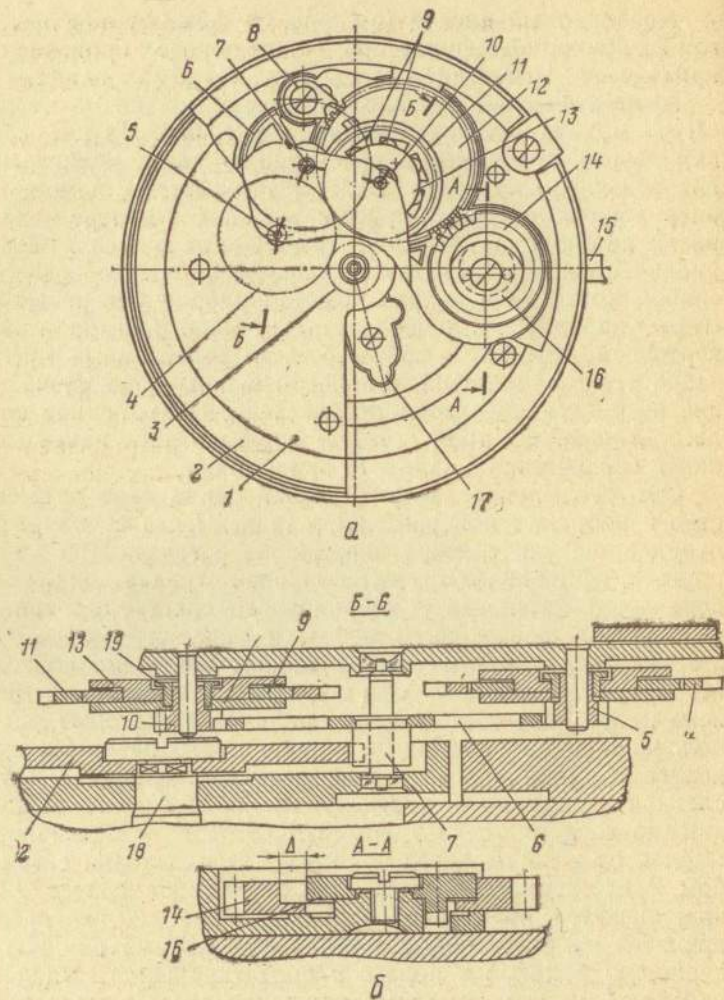
Рис. 4. Схема механизма календаря мгновенного действия:

1 — диск календаря; 2 — пружина пальца колеса дат; 3 — штифт; 4 — палец колеса дат (толкатель); 5 — двойное переводное колесо (суточное); 6 — кулачок; 7 — часовое колесо

Календарный диск 9 (см. рис. 3) фиксируется рычагом 7 и пружиной 6 фиксатора. Таким образом происходит практически мгновенная смена показаний календаря.

Автоматический подзавод пружины механизма часов «Луч» модели 1816 изображен на рис. 5, а. На рис. 5, б дан разрез, поясняющий конструкцию узлов механизма автоподзавода пружины. Он осуществляется с помощью инерционного сектора 1, расположенного в центре механизма на опоре скольжения. Вращение от колеса 3 инерционного сектора передается на колесо 4 первой реверсивной муфты. Колесо первой реверсивной муфты находится в зацеплении с колесом 11 второй реверсивной муфты, а трибы 5 и 10 реверсивных муфт находятся в зацеплении с колесом 6 подзавода. Движение от колеса подзавода передается на барабанное колесо 12 через его триб 7. Барабанное колесо с помощью винта соединяется с валом 18 барабана.

Обе реверсивные муфты имеют одинаковое устройство и работают попеременно в зависимости от направления вращения сектора инерционного груза. При вращении инерционного груза по часовой стрелке движение передается от колеса 3 инерционного сектора на колесо 4 первой реверсивной муфты и далее на колесо 11 второй реверсивной муфты. В момент вращения колеса второй реверсивной муфты по часовой стрелке внутри него происходит заклинивание роликов 9, которые расположены между стенками пазов второго реверсивного колеса и цилиндрической поверхностью шайбы 13. Последняя с помощью промежуточной втулки 19 неподвижно соединяется с трибом 10 второй реверсивной муфты, от которой через колесо 6 автоподзавода с трибом 7 движение передается на барабанное колесо 12, вращающееся по часовой стрелке. Шайба 20, которая крепится на реверсивных муфтах, необходима для поддержания роликов в колесе и предотвращения выпадения их из муфты. Во время вращения второй реверсив-



ной муфты по часовой стрелке первое реверсивное колесо вращается вхолостую, и, наоборот, при вращении инерционного сектора против часовой стрелки вхолостую вращается второе реверсивное колесо.

В рассматриваемой конструкции механизма автоподзавода применяется плавающее заводное колесо 14, которое предназначено для заводки пружины вручную. Кроме того, в механизме автоподзавода применяется одно барабанное колесо вместо двух, применяемых в часах других конструкций. Это стало возможным вследствие применения плавающего заводного колеса 14 и специальной накладкой 16, образующей определенный зазор между накладкой и расточкой в заводном колесе 14.

При работе автоподзавода передача движения на барабан происходит от колеса инерционного груза, далее через реверсивные муфты, трибы и колесо автоподзавода — на барабанное колесо 12. При вращении последнего и под давлением его зубьев заводное колесо 14 несколько отходит от зубьев барабанного колеса 12, не вращаясь. В этом случае ремонтур не работает.

При заводке пружины часов вручную передача вращения от заводного вала 15 через заводной триб (на схеме не показан) передается на плавающее заводное колесо, которое скользит по эллиптической шайбе. При этом заводное колесо перемещается в цилиндрической поверхности накладке до упора и входит в зацепление с барабанным колесом 12. Во время заводки пружины вручную вращается триб 7 и колесо 6 автоподзавода, а

Рис. 5. Механизм часов «Луч» модели 1816:

а — вид на механизм автоматического подзавода пружины со стороны крышки, б — разрез по осям передачи механизма автоподзавода пружины: 1 — инерционный сектор; 2 — инерционный груз; 3 — колесо инерционного сектора; 4 — колесо первой реверсивной (обгонной) муфты; 5 — триб первой реверсивной муфты; 6 — колесо автоподзавода; 7 — триб колеса автоподзавода; 8 — стопорная собачка; 9 — ролики реверсивных муфт; 10 — триб второй реверсивной муфты; 11 — колесо второй реверсивной муфты; 12 — барабанное колесо; 13 — шайба; 14 — плавающее заводное колесо; 15 — заводной вал; 16 — специальная накладка плавающего заводного колеса; 17 — замок; 18 — вал барабана; 19 — втулка; 20 — шайба

также трибы 5 и 10 реверсивных муфт. Колеса 4 и 11 реверсивных муфт вращаться не будут, так как при этом ролики не заклиниваются. Как только прекращается заводка часов вручную, плавающее заводное колесо отходит в исходное положение.

Кроме того, в часах «Луч» модели 1816 с автоматическим подзаводом пружины в инерционный сектор груза устанавливается специальный шарикоподшипник, применяемый только в часах данной конструкции. На

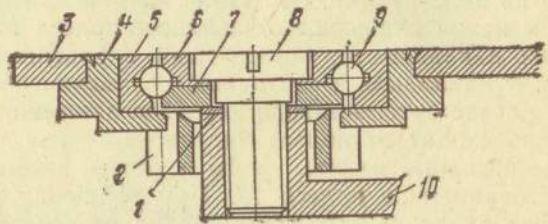


Рис. 6. Схема шарикоподшипника в часах с автоподзаводом пружины:

1 — прокладка; 2 — триб колеса инерционного сектора; 3 — инерционный груз; 4 — обойма; 5 — внешнее кольцо подшипника; 6 — внутреннее кольцо подшипника; 7 — подкладка; 8 — винт-ось; 9 — шарики; 10 — выступ моста

рис. 6 дано схематическое изображение шарикоподшипника в часах с автоподзаводом пружины. Инерционный груз 3, обойма 4, триб 2 и внешнее кольцо 5 подшипника составляют вместе неразъемное соединение. Внутреннее кольцо 6 подшипника и подкладка 7 винтом-осью 8 прижимаются к выступу 10 моста. Конструкция подшипника обеспечивает высокую точность направления и малые потери на трение, что улучшает работу механизма автоматической подзаводки пружины. Для регулирования зазора между шариками 9 и деталями 5, 6, 7 нужна прокладка 1, выполняющая роль компенсатора. Ее изготавливают различной толщины.

ПРИЧИНЫ ОСТАНОВА ЧАСОВЫХ МЕХАНИЗМОВ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При ремонте часов очень важно быстро и точно найти неисправность, чтобы соответствующим методом ее устранить. Это возможно только при высокой квалификации мастера, умении хорошо разбираться в особенностях конструкции и быстро находить дефекты, возникающие при эксплуатации часов.

Ниже приводятся наиболее часто встречающиеся неисправности в часах.

Неисправности деталей внешнего оформления.

Внешнее оформление часов состоит из корпуса, циферблата, стрелок и заводной головки.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Недостаточная продолжительность хода	Пружина заведена не полностью. Стерлась накатка заводной головки часового механизма	Поставить новую заводную головку или нарезать на старой головке накатку, которая бы обеспечивала надежность захвата пальцами руки заводной головки при заводке часов и переводе стрелок
Часы останавливаются	Пружина заведена не полностью. Тугой завод вследствие зажима заводного вала корпусом	Установить механизм в корпусе так, чтобы исключить неправильное положение заводного вала в механизме
	Отсутствует зазор между часовым колесом и циферблатом, т. е. часовое колесо зажато циферблатом	Дефект устраняется путем прогиба циферблата

Неисправность	Причина	Способ устранения
	<p>ферблатом. Такая неисправность обычно возникает при установке нового циферблата</p> <p>Отсутствует зазор между часовым колесом и циферблатом из-за потеков лака в отверстии циферблата</p> <p>Циферблат качается из-за плохого закрепления его в платине или сломанной ножки циферблата</p>	<p>Заменить циферблат</p> <p>Закрепить циферблат, завинчивая циферблатные винты до упора. Если сломана ножка циферблата, то поставить новую ножку или заменить циферблат</p>
	<p>Циферблат смещен в сторону от центра и теснит трубку часовой стрелки</p> <p>В циферблате нет расточки под часовое колесо. В результате часовое колесо зажато циферблатом</p>	<p>Отгнуть ножки циферблата и установить его по центру</p> <p>Заменить циферблат</p>
	<p>Стрелки соприкасаются друг с другом из-за неправильной их установки</p> <p>Часовая стрелка касается циферблата в результате деформации стойки минутного триба</p> <p>Плоское стекло, в результате чего стрелки соприкасаются друг с другом</p> <p>Плоское доньшко корпуса прижимает инер-</p>	<p>Правильно установить стрелки</p> <p>Дефект устраняется выпрямлением стойки минутного триба</p> <p>Поставить выпуклое стекло и проверить установку стрелок</p> <p>Дефект устранить подбором прокладки под</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>Механизм качается в корпусе</p> <p>Вылетает стекло</p> <p>На стекле имеются мелкие трещины</p>	<p>ционный сектор (в часах с автоподзаводом)</p> <p>Ослабли винты крепления механизма</p> <p>Плохо проклеено стекло</p> <p>Велик диаметр стекла</p>	<p>крышку по толщине или поставить две прокладки</p> <p>Затянуть винты</p> <p>Проклеить стекло в ободке или заменить</p> <p>Заменить стекло</p>

Неисправности механизма завода часов и перевода стрелок

Механизм завода часов и перевода стрелок состоит из заводного вала, кулачковой муфты, заводного триба, заводного рычага, пружины заводного рычага, переводного рычага, пружины переводного рычага (фиксатора), заводного колеса, прокладки заводного колеса, накладки заводного колеса, собачки, пружины собачки и барабанного колеса.

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>Слабо или совсем не фиксируется заводной ключ в положении завода пружины и перевода стрелок</p>	<p>Сломана фиксирующая часть пружины переводного рычага (фиксатора)</p> <p>Сломан штифт переводного рычага</p> <p>Ослабли винты фиксатора</p>	<p>Заменить фиксатор</p> <p>Заменить переводной рычаг</p> <p>Затянуть винты фиксатора</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
Заводной вал вращается в платине с заеданием (рывком)	Заводной вал погнут или имеет нецилиндрическую форму	Заменить заводной вал
Заводной вал выпадает из механизма	Поломка переводного рычага Разработано отверстие под заводной вал из-за длительности эксплуатации часов	Заменить переводной рычаг Стянуть разработанное отверстие в механизме специальным пуансоном
Пружина не держится в заведенном состоянии	Поломка пружины собачки Отвернулся винт собачки	Заменить сломанную пружину собачки Затянуть винт собачки
Механизм подзавода не работает — не обеспечивается резерв хода (в часах с автоподзаводом)	Сломан зуб барабанного колеса	Заменить барабанное колесо
При заводке часов слышится треск	Поломка или износ косых зубцов кулачковой муфты или заводного триба Поломка или износ торцевых зубцов заводного колеса Отвернулись винты заводного или барабанного колеса Заводное и барабанное колеса перекошены из-за недовернутых винтов накладки заводного и барабанного колес Заводной вал перекошен, погнут или его сечение имеет эллипсную форму	Заменить кулачковую муфту или заводной триб Заменить заводное колесо Затянуть винты Устранить перекоос за-тягиванием винтов Заменить заводной вал

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Перекоос заводного триба — заплечик заводного вала короче отверстия в заводном трибе (производственный дефект)	Заменить заводной вал
	Нарушено сцепление кулачковой муфты с заводным трибом из-за удлиненного заплечика в заводном валу	То же
	Нет полного сцепления кулачковой муфты с заводным колесом. Изношена цапфа (носик) переводного рычага (вытяжка)	Заменить переводной рычаг
	Разработано гнездо (отверстие) в платине под направляющий стержень заводного вала (цапфы)	Вставить втулку (футер) в платину под направляющий стержень заводного вала (цапфы), с таким расчетом, чтобы направляющий стержень заводного вала не имел большого зазора
	Неполное сцепление кулачковой муфты и заводного триба из-за заклинивания заводного рычага или деформации пружины заводного рычага	Заменить заводной рычаг или пружину заводного рычага
	Отклонение от правильной формы зубьев заводного колеса при их фрезеровании	Заменить заводное колесо

Неисправность	Причина	Способ устранения
Тугой перевод стрелок	Отсутствие осевого зазора заводного колеса. Причина дефекта — не выдержан размер заводного колеса при изготовлении; попадание грязи, ворса; образование натиров между колесом и накладкой	Промыть или заменить заводное колесо
	Глубокое или мелкое зацепление кулачковой муфты с переводным колесом вследствие неправильного изготовления деталей ремонтгара: кулачковой муфты, переводного колеса или заводного рычага	Заменить кулачковую муфту, переводное колесо или заводной рычаг
	Переводное колесо трется о колонку вследствие плохой обработки отверстия переводного колеса	Заменить переводное колесо
Механизм завода часов и перевода стрелок не переключается из положения «перевод» в положение «завод»	Погрешности, допущенные при фрезеровании зубьев переводного колеса (производственный дефект)	Заменить переводное колесо
	Фиксатор прижимает заводной рычаг Слабая пружина заводного рычага	Отогнуть или заменить фиксатор Усилить или заменить пружину заводного рычага

Неисправность	Причина	Способ устранения
Самостоятельное выключение механизма завода	Фиксирующая часть пружины переводного рычага (фиксатора) отошла вверх. При этом заводной рычаг выходит из паза кулачковой муфты и не обеспечивает ее зацепления с заводным трибом	Подогнуть пружину переводного рычага (фиксатора) так, чтобы заводной рычаг не выходил из паза кулачковой муфты. Если подогнуть фиксатор нельзя, то необходимо заменить его
Тугой завод пружины	Отсутствие масла в накладке заводного колеса Барabanное колесо касается моста подзавода. Толщина барабанного колеса превышает норму (в часах с автоподзаводом)	Дать масло в накладку заводного колеса Заменить барабанное колесо

Неисправности деталей стрелочного механизма

Стрелочный механизм состоит из фрикционного узла (минутника с ведущим колесом), часового колеса с двойными зубьями, вексельного и переводного колес, фольги и моста вексельного колеса.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Механизм часов работает, но стрелки не вращаются	Распрессовалось фрикционное колесо, дефект обычно возникает из-за частого перевода стрелок	Заменить фрикционный узел

Неисправность	Причина	Способ устранения
Часы останавливаются	Слабое фрикционное сцепление минутника с ведущим колесом. Такой дефект может привести к заклиниванию передачи от триба промежуточного колеса на второе дополнительное колесо (ведущее) Большой осевой зазор вексельного колеса, из-за чего оно может выйти из зацепления с минутным трибом, или вексельный триб может выйти из зацепления с часовым колесом Сломан или погнут зуб часового колеса	Снять минутник с обода колеса. Положить колесо на плоскость наковальни (нитбанк), прижать пинцетом и отверткой подогнуть фрикционные лепестки к центру. Если этот способ неэффективен, то заменить фрикционный узел Подогнуть мост вексельного колеса с тем, чтобы уменьшить осевой зазор вексельного колеса
Треск при переводе стрелки	Сломаны или погнуты зубья вексельного колеса	Заменить часовое колесо Выровнять погнутые зубья или заменить вексельное колесо
Плохо переводятся стрелки	Изношена ось вексельного колеса, происходит проскакивание его зубьев относительно минутного триба или проскакивание часового колеса относительно триба вексельного колеса Переводное колесо имеет большой радиальный или вертикальный зазор. Зубья переводного колеса выходят из зацепления с зубьями вексельного колеса	Изготовить новую ось, выточив ее на токарном станке так, чтобы она плотно входила в платину механизма При большом радиальном зазоре установить втулку, а при вертикальном зазоре следует подложить под вексельное колесо шайбу

Неисправности деталей колесной системы

Колесная система часов состоит из центрального секундного колеса, центрального (псевдоцентрального), промежуточного колес и анкерного триба.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Часы останавливаются	Наличие пыли и грязи в колесной системе Отвернулся какой-либо винт и попал в колесную систему Отсутствие вертикального зазора у какого-либо колеса Обод секундного колеса соприкасается с ободом промежуточного колеса из-за большого зазора в секундном колесе, который может возникнуть от перемещения стойки (втулки) минутного триба Погнута цапфа одного из трибов в колесной системе Трибы и колеса покрыты коррозией	Промыть механизм Вынуть винт из колесной системы и поставить его на место Передвинуть камни на потансе так, чтобы сделать нормальный вертикальный зазор Запрессовать стойку (втулку) минутного триба и проверить зазор в секундном колесе Выровнять погнутую цапфу триба. Если выровнять цапфу нельзя, то установить новые колеса Если трибы и колеса слабо покрыты коррозией, то ее можно снять с помощью путцгольца, острый конец которого предварительно натирают на точильном камне. Если колеса сильно разъедены коррозией, то их необходимо заменить новыми

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Биение колес свыше допустимого. Обычно возникает из-за плохо выполненной правки колес	Устранить биение колес. Если биение устранить нельзя, то заменить колеса новыми
	Перекок камня в стойке минутного триба, в результате чего происходит заклинивание колес в колесной системе	Устранить перекок камня в стойке минутного триба при помощи специального пуансона
Нет обратного отхода анкерного колеса (отсутствует скат колеса)	Заклинивание колес в колесной системе из-за перемещения втулки (стойки) минутного триба	Запрессовать втулку (стойку) минутного триба
	Не соответствуют размеры триба или колеса, т. е. имеется неправильный профиль зуба колеса или триба	Заменить дефектное колесо
Быстрое вращение стрелок при заводке пружины	Не выдержано межцентровое расстояние между колесом и трибом. Погнута цапфа триба колеса	Заменить колесо
	В колесо попал ворс	Продуть механизм с помощью резиновой груши
Тяжелый скат колес	Распрессовалось одно из колес в колесной системе (обычно псевдоцентральное)	Заменить колесо
	Вязнет цапфа триба в отверстии камня	Заменить колесо или камень
	Небольшой перекок камня	Устранить перекок камня с помощью пуансона
	Мал зазор в каком-либо из колес	Сделать нормальный зазор колес в колесной системе

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Ворс или пыль в колесной системе	Продуть механизм резиновой грушей
	Погнута цапфа одного из трибов в колесной системе	Выровнять погнутую цапфу триба в колесной системе

Неисправности в узле двигателя (барабана)

Узел двигателя состоит из заводной пружины, корпуса, крышки и вала барабана.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Бесконечный завод пружины в часах без автоподзавода	Поломка пружины. Причинами поломки обычно являются: коррозия пружины, поперечные царапины на ее поверхности, неправильная термообработка и усталость металла пружины	Заменить пружину
	Открылась крышка барабана в результате слабой посадки крышки в корпусе барабана	При слабо сидящей крышке барабана сузить отверстие в барабане, т. е. выточку для крышки. Для этого барабан кладут на твердую деревянную подставку и, слегка нажимая воронилом на верхнюю кромку, завальцовывают кромку, обеспечивая этим плотное закрытие крышки.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Часы спешат	Пружина вышла из зацепления с крючком вала барабана из-за плохого прилегания пружины к валу барабана «Пристук» в часах. Сильная пружина. Крутящий момент пружины (при ее полной заводке) превышает максимально допустимый крутящий момент	Обжать внутренний виток пружины и проверить зацепление пружины с крючком вала барабана Заменить пружину
Мала продолжительность хода часов	Проскальзывание заводной пружины в барабане при полном ее заводе из-за деформации фрикционной накладки Много масла на заводной пружине и в барабане	Выправить деформированную часть фрикционной накладки, т. е. сделать ее более полой Промыть барабан в бензине, а пружину протереть папиросной бумагой. Затем вставить пружину в барабан и дать нормальную дозу масла
Вялый ход часов	Недостаточно заведена пружина из-за плохой заводной головки. Истерлась накатка заводной головки Из-за длительной эксплуатации пружина имеет усталостную деформацию Нарушена спиральная форма пружины из-за неправильного извлечения ее из барабана, в	Заменить заводную головку или нарезать новую накатку заводной головки Заменить пружину То же

Неисправность	Причина	Способ устранения
	результате чего возникает дополнительное усиленное трение пружины о дно и крышку барабана	Дать масло на заводную пружину
Часы останавливаются	Не смазана заводная пружина барабана, в результате чего возникает дополнительное трение Срезаны или погнуты зубья барабана (может произойти в результате обрыва заводной пружины)	Заменить барабан и заводную пружину
	Отсутствует осевой зазор вала барабана из-за небрежной сборки или погнутой крышки барабана	При отсутствии осевого зазора нужно нижний торец вала упереть в брусок твердого дерева, слегка нажать на барабан и незначительно прогнуть его дно
	Перекося барабана на валу. Разработано отверстие в дне барабана. Оно изнашивается в большей степени, так как находится ближе к зубьям и испытывает большую нагрузку	Разработанное отверстие необходимо стянуть подобранным по размеру отверстия пуансоном с внутренней выточкой. Стягивать отверстие необходимо с внутренней стороны барабана. Если же изношенное отверстие приобретает овальную форму, то такое отверстие необходимо уменьшить путем установки втулки (футера)

Неисправность	Причина	Способ устранения
Тугой завод пружины	Грязь или стружка в барабане Фрикционная наклад-ка (в часах с автопод-заходом) трет стенку барабана, образуя рис-ки или задиры. Нет мас-ла в точке соприкосно-вения пружины и бара-бана или не смазали фрикционную накладку по всей ее длине	Промыть барабан в бензине, а пружину протереть папиросной бумагой. Вставить пружину в барабан и дать свежее масло Если риски, образо-вавшиеся после трения фрикционной накладки, небольшие, то барабан можно не менять, а только промыть. Вставить пружину и смазать

Неисправности деталей анкерного хода (спуска) и регулятора

Анкерный ход и регулятор состоят из анкерного колеса, анкерной вилки с осью, копьем и палетами, двойного ролика с импульсным камнем, ограничительных штифтов, баланса с осью, спирали, колодки и колонки спирали, рычага колонки, градусника.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Часы стоят	Заскок эллипса за ро-жок вследствие большо-го зазора в копые, кото-рое не выполняет предо-хранительных функций. Заскок может произой-ти при ударе или со-	Оттянуть копые, затем при помощи бархатного надфиля придать ему надлежащую форму. После этого проверить зазоры в копые. Пра-вильное взаимодействие

Неисправность	Причина	Способ устранения
	трясении часов; при этом произойдет само-произвольный поворот анкерной вилки и им-пульсный камень ударит по внешней части рожка Длинное копые упру-а-ется в выемку и теснит двойной ролик. Длинное копые может быть вслед-ствие неправильно вы-полненной операции «на-ладка хода» Эллипс двойного ро-лика удлиннен и каса-ется копыя. Это может быть из-за неправильной установки эллипса или неправильного распо-ложения хвостовой части вилки по высоте Эллипс двойного ро-лика укорочен и прохо-дит над вилкой. Это может быть из-за не-правильной его уста-новки или неправильно расположенной хво-стовой части вилки Нарушение величины зазора между деталями анкерного хода. Вилка не притягивается к огра-ничительным штифтам, а зубья ходового колеса падают на импульс пале-	анкерной вилки и ба-ланса должно исклю-чить возможность за-скока Укоротить копые с по-мощью бархатного над-филя и придать ему надлежащую форму. За-тем проверить зазоры в копые Проверить правиль-ность расположения хво-стовой части вилки по высоте. Если высота хво-стовой части вилки пра-вильная, а эллипс все же задевает за копые, то необходимо поднять эллипс и проклеить его шеллаком Опустить эллипс двой-ного ролика и прове-рить взаимодействие эл-липса с хвостовой ча-стью вилки Выдвинуть одну или обе палеты из паза скоб-ки вилки, проверить глу-бину хода, затем про-клеить палеты шеллаком. Устранить недостатки других деталей хода, ес-

Часы оставав-ливаются или имеют вялый ход

Неисправность	Причина	Способ устранения
	ты. Кроме того, необходимо проверить палеты, цапфы анкерной вилки и ходового колеса Копье анкерной вилки касается платины из-за большого осевого зазора, или из-за погнутой цапфы анкерной вилки, или низко расположенной хвостовой части вилки и перовно опущенного копыя	ли они есть. Проверить взаимодействие палет с зубцами анкерного колеса на всех 15 зубьях За счет нижнего камня уменьшить осевой зазор анкерной вилки между платиной и мостом. Нормальный зазор достигается передвижкой камня на нужную глубину. Если же погнута цапфа анкерной вилки, то заменить ось вилки
	Баланс касается моста анкерной вилки из-за плоскостного биения обода баланса или из-за погнутой цапфы оси баланса	Устранить плоскостное биение обода баланса. Если же погнута цапфа оси баланса, то необходимо ее выровнять. При выравнивании цапфы нельзя ее гнуть в обратную сторону, а следует слегка сдавливать ее пинцетом. После выравнивания цапфы оси баланса ее нужно отполировать. Если выровнять цапфу оси баланса нельзя, то необходимо заменить ось баланса
	Заусенцы и вмятины на предохранительном ролике и копье задевают за заусенцы на ролике. Причиной этого может быть неправильно и плохо выполненная перетравка оси баланса	Снять заусенцы с предохранительного ролика и выровнять ролик. Если ролик выравнивать нельзя, то его необходимо заменить

Неисправность	Причина	Способ устранения
Часы останавливаются или имеют меняющийся ход	Нарушена конфигурация двойного ролика. Причиной может быть плохо выполненная перетравка оси баланса Недостаточный зазор анкерной вилки на ограничительных штифтах. Мал потерянный путь анкерной вилки. Одна из палет анкерной вилки не будет пропускать в каком-либо из положений зуб анкерного колеса Широкая скобка — при отходе анкерного колеса назад угол внешнего падения на левой палете настолько мал, что зуб анкерного колеса натывается на палету. Причинами, вызывающими широкую скобку, могут быть: неправильно нарезанные зубья анкерного колеса, неправильное расположение пазов под палеты в анкерной вилке, неправильная установка ограничительных штифтов. (Аналогичный дефект может быть на правой палете)	Заменить двойной ролик При малом потерянном пути анкерной вилки необходимо проверить установку ограничительных штифтов. Если штифты установлены правильно, то необходимо незначительно выдвинуть палету Исправить установку ограничительных штифтов и заменить анкерное колесо или анкерную вилку
	Отсутствует «обратный» ход в часах. Плохая обработка предохранительного ролика, заусенцы на копье, непра-	Заменить двойной ролик, снять заусенцы с копыя анкерной вилки или исправить форму копыя. Выполнив эти

Неисправность	Причина	Способ устранения
Часы останавливаются или имеют меняющийся ход	<p>вильная форма копыя, мелкие палеты, большие зазоры в копые</p> <p>Узкая скобка — при отходе анкерного колеса назад угол внутреннего падения на правой палете настолько мал, что зуб анкерного колеса натывается на палету. Это может произойти из-за неправильного расположения пазов под палетами в анкерной вилке, неправильной нарезки зубьев анкерного колеса, неправильной установки ограничительных штифтов, неправильного положения оси анкерной вилки относительно линии хода. (Аналогичный дефект может быть на левой палете.)</p> <p>Плохо проклеены палеты или импульсный камень. Дефект характеризуется выпадением палет или импульсного камня</p> <p>Погнуты цапфы оси анкерной вилки или оси баланса. Дефект может произойти из-за резкого удара</p>	<p>операции, проверить обратный ход</p> <p>Исправить установку ограничительных штифтов или заменить анкерное колесо и анкерную вилку</p>
Вялый ход часов	<p>Мал зазор между копыем и предохранительным роликом. Копье</p>	<p>Проклеить палеты или импульсный камень шеллаком и проверить слаженность анкерного хода</p> <p>Исправить погнутые оси анкерной вилки или оси баланса. Если погнутые оси исправить нельзя, то их необходимо заменить новыми</p> <p>Увеличить зазор между копыем и предохранительным роликом пу-</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
	<p>в одном из положений часов может коснуться предохранительного ролика</p> <p>Большой зазор импульсного камня в пазу анкерной вилки. Из-за этого происходит потеря импульса при работе хода</p> <p>Двойной ролик слабо закреплен на оси баланса из-за слабой насадки двойного ролика на ось баланса при перебивке оси баланса</p> <p>Нарушена сферическая форма пятки оси баланса. Дефект может произойти в результате удара</p> <p>Обод баланса плохо закреплен на оси. Плохо выполнена перебивка оси баланса</p> <p>Неправильная установка спирали из-за плохо выполненной операции «пуск механизма в ход»</p>	<p>тем опилочки копыя бархатным надфилем. Проверить зазоры в копые</p> <p>Заменить анкерную вилку</p> <p>Сжать (закусить) двойной ролик так, чтобы ликвидировать слабую насадку двойного ролика на ось баланса. Если сжать двойной ролик нельзя, то его необходимо заменить новым</p> <p>Исправить нарушенную сферическую форму с помощью полировальника. Если нельзя исправить форму пятки, то заменить ось баланса</p> <p>Перебить ось баланса</p> <p>Правильно установить спираль. Плоскость спирали должна быть параллельна плоскости баланса. Все витки спирали должны быть расположены на достаточном расстоянии друг от друга для то-</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Грязные накладные камни, палеты или импульсный камень. В механизм часов попала пыль	го, чтобы при максимальной величине амплитуды колебаний баланса они не соприкасались Промыть и прочистить камни, а отверстия сквозных камней прочистить еще и путигольцем
	Треснувшие или выкрошенные камни. Дефект может быть из-за резкого удара или из-за большого остаточного внутреннего напряжения камня	Заменить треснувшие или выкрошенные камни
	Камни установлены с перекосом. Дефект может быть из-за плохо выполненной операции «ладка хода»	Устранить перекос камней
	Зазор между рожком и импульсным камнем меньше, чем зазор между копьем и предохранительным роликом. В результате происходит трение эллипса о рожки вилки	Опилить угол рожков, не уменьшая паза вилки
	Загустевшее масло в камнях осей баланса (недоброкачественное часовое масло)	Промыть и прочистить отверстия сквозных камней путигольцем, затем дать свежее масло
	Отсутствие смазки в камнях баланса (невнимательность мастера, который выполнял данную работу)	Прочистить отверстия сквозных камней путигольцем и дать масло

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Пружина амортизатора деформирована, т.е. она не обладает такой упругостью, которая дает возможность бушону иметь при ударе небольшие перемещения, позволяющие предохранять цапфы и камни от разрушений	Подогнуть пружину амортизатора так, чтобы она была упругой и надежно удерживала накладной камень в шаптоне. Если пружину амортизатора подогнуть нельзя, то ее необходимо заменить
	Нет притяжки или она мала. При отсутствии притяжки копые будет касаться предохранительного ролика. При этом создается трение, влияющее на точность хода часов	Заменить анкерную вилку
	Под мост анкерной вилки или мост баланса попал сор (волос, ворс и т. д.)	Продуть часовой механизм резиновой грушей. Если после продувания сор все же остался под мостом, то снять мост и очистить его от сора
	Глубокий ход. При глубоком ходе затрачивается больше энергии на освобождение зуба анкерного колеса, а это приводит к уменьшению амплитуды колебания баланса	Для уменьшения глубокого хода глубину палеты сделать мельче и установить нормальное соотношение параметров анкерного спуска
Часы спешат за один час на несколько минут	Захлестнулась спираль за колонку или штифты регулятора. Дефект обычно возникает при резких ударах	Захлестнувшиеся витки спирали следует осторожно снять с колонки или штифтов. Установить спираль на место и исправить ее, если она подверглась деформации

Продолжение

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Слились витки спирали. Дефект возникает вследствие попадания смазки на спираль или из-за намагниченности спирали	Промыть спираль в бензине, а затем просушить ее в мелких самшитовых опилках. Если же спираль намагничена, то необходимо размагнитить часы полностью или одну спираль. Перед размагничиванием завернуть спираль в папиросную бумагу
При заводе часов отсутствует «самопуск»	Нет «выкачки». Импульсный камень находится не на линии хода при незаведенной пружине Отсутствует смазка в камнях баланса (из-за небрежной сборки узла хода) Грязь в камнях баланса	«Выкачку» производят с помощью рычага колонки, который надет на верхнее основание противоударного устройства и может поворачиваться вокруг оси баланса, перемещая колонку Прочистить отверстия сквозных камней путцгольцем и дать масло Промыть и прочистить камни, а отверстия сквозных камней прочистить еще с помощью путцгольца
При прослушивании хода часов слышен звон спирали	Спираль периодически задевает о близко расположенные детали. Плохо установлена спираль Плохая обработка поверхности штифтов градусника	Установить спираль так, чтобы она не задевала о близко расположенные детали Заменить градусник

Неисправность	Причина	Способ устранения
При минимальной и максимальной амплитудах разницы суточного хода превышает норму	Большой зазор спирали в штифтах градусника Неконцентричность витков спирали Прижата спираль к одному из штифтов градусника	Штифты градусника пинцетом сжать так, чтобы зазор между спиралью и штифтами градусника был минимальным. Зазор должен быть таким, чтобы при передвижении градусника из одного крайнего положения в другое штифты не вели за собой спираль Дефект устраняют смещением витков так, чтобы центр спирали совпадал с центром оси баланса. При этом надо следить, чтобы при колебаниях баланса витки спирали не сближались в каком-то одном месте Исправить «игру» спирали. «Игра» спирали между штифтами градусника во время колебания баланса должна быть одинаковой на всем рабочем диапазоне градусника
	Не выдержан угол между точками крепления спирали. Дефект может возникнуть при выполнении операции вибрации спирали	Произвести вибрацию спирали. Для этого необходимо, чтобы внешний и внутренний диаметры спирали, число витков и углы между точками крепления были определены с высокой точностью.

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Неправильный выход спирали из колодки. Спираль расположена слишком близко к колодке и в точке заштифтовки резко изогнута. В результате при закручивании спирали во время работы часов внутренний виток будет прилегать к колодке тем плотнее, чем больше амплитуда колебания баланса. Прилегание спирали к колодке приведет к периодическому изменению активной длины спирали	Сделать правильный выход спирали из колодки. При выходе из колодки спираль должна иметь плавный изгиб и не соприкасаться с колодкой. Минимальное расстояние между колодкой и внутренним витком спирали должно быть равно шагу спирали
	Неправильный выход спирали из колодки. Спираль слишком удалена от колодки, поэтому колодка эксцентрично установлена по отношению к виткам спирали. Эта ошибка в закреплении спирали приведет к ее несимметричному раскручиванию во время работы часов	Сделать правильный выход спирали из колодки
Разница между средним суточным ходом в горизонтальном и вертикальном положениях превышает норму	Большой зазор спирали в штифтах градусника Некоцентричность витков спирали Неправильный выход спирали из колодки	Сжать пинцетом штифты градусника Устранить некоцентричность спирали Сделать правильный выход спирали из колодки

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Биение спирали вследствие нарушения ее плоскости Мал зазор между копьем и предохранительным роликом	Надеть колодку спирали на штифт. Исправить биение спирали Увеличить зазор между копьем и предохранительным роликом путем опиловки копия
Разница суточного хода, превышающая норму при установке часов циферблатом вверх и вниз (при одинаковой заводке часов)	Спираль задевает за перекладины баланса, т. е. плоскость спирали не параллельна плоскости баланса. Одна из сторон спирали опущена	Если спираль опущена и задевает за перекладину, то исправление спирали производят с противоположной стороны, изгибая пинцетом наружный виток спирали
	Спираль задевает за колодку или штифты градусника	При задевании спирали за колодку или штифты градусника отвернуть винт крепления баланса, приподнять мост пинцетом, а другим пинцетом опустить приподнятый участок спирали
	Штифты градусника не параллельны между собой и не перпендикулярны к плоскости градусника	Вывернуть штифты градусника. Если вывернуть нельзя, заменить градусник

Неисправности в узле календаря

Узел календаря состоит из диска со шкалой дат, пластины календаря (моста), фиксатора дат, пружины фиксатора дат, пальца колеса дат (толкателя), пружины пальца колеса дат и двойного переводного колеса (суточного).

Неисправность	Причина	Способ устранения
Некачественное срабатывание календаря	Тугое вращение диска календаря, заклинивание его на платине из-за того, что он погнут	Заменить диск календаря
	Тугое вращение диска календаря. Отсутствует зазор у диска календаря между мостом и платиной. Причина — стружка — или другие инородные тела, попавшие на платину или мост Погнуты зубья диска календаря	Извлечь стружку или другие инородные тела из платины
	Большой зазор у диска календаря, в результате чего происходит заклинивание диска. Это может произойти из-за того, что не затянуты винты крепления моста календаря или не точно выдержан размер диска	Выпрямить зубья диска календаря или заменить диск Затянуть винты крепления моста календаря или заменить диск календаря
	Отсутствует зазор у толкателя, в результате чего происходит заклинивание толкателя. Причина — не соответствует размер толкателя, мост календаря деформирован или прогнут	Подобрать толкатель или мост календаря
	Отсутствует зазор у толкателя между штифтом и пазом толкателя в момент срабатывания	Подпилить выступ толкателя или заменить толкатель

Неисправность	Причина	Способ устранения
	календаря. Неточно выдержан размер толкателя	Заменить пружину толкателя или фиксатора
	Деформирована пружина толкателя или фиксатора Большая доза масла на штифтах толкателя и фиксатора	Снять излишки масла со штифтов толкателя или фиксатора. Толкатель и фиксатор промыть в бензине
	Отсутствует смазка на штифтах толкателя и фиксатора	Дать масло на штифты толкателя и фиксатора
	Тугое вращение суточного колеса из-за погнутости штифта суточного колеса	Исправить штифт суточного колеса. Если исправить нельзя, то заменить суточное колесо
	Тугое вращение суточного колеса из-за малого отверстия в нем	Развернуть отверстие суточного колеса
	Тугое вращение суточного колеса из-за стружки, попавшей под суточное колесо	Извлечь стружку из-под суточного колеса
Календарь срабатывает в разное время	Тугое вращение суточного колеса из-за погнувших на нем зубьев	Выпрямить зубья суточного колеса или заменить его
	Сломан зуб суточного колеса	Заменить суточное колесо
	Большой вертикальный зазор часового колеса, в результате чего колесо календаря выходит из зацепления с суточным колесом. Слабая фольга	Уменьшить вертикальный зазор часового колеса с помощью прокладок на часовое колесо или заменить фольгу

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Фиксатор не обеспечивает фиксацию диска календаря. Причина — тугое вращение фиксатора на оси, слабая пружина фиксатора, попала стружка или ворс под фиксатор	Промыть фиксатор или заменить фиксатор и пружину фиксатора

Неисправности деталей автоподзавода

Узел автоподзавода состоит из инерционного сектора с трибом и шарикоподшипником, основания для механизма автоподзавода (моста автоподзавода), соединительных муфт (обгонных муфт), заслонок соединительных муфт и колеса, передающего движение на барабанное колесо (колеса автоподзавода).

Неисправность	Причина	Способ устранения
Механизм автоподзавода не работает, не обеспечивается продолжительность хода	Не вращается шарикоподшипник инерционного сектора из-за грязи или пыли, попавшей в подшипник Распрессовался шарикоподшипник инерционного сектора. Дефект возникает вследствие сильного удара Отвернулся винт инерционного сектора	Промыть подшипник инерционного сектора Заменить инерционный сектор с распрессованным шарикоподшипником Затянуть винт инерционного сектора

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Распрессовался инерционный сектор. Дефект возникает вследствие сильного удара Перекос инерционного сектора. Сектор задевает за расточки в платине, за мост автоподзавода или за доннышко корпуса и за прокладку Погнут штифт моста автоподзавода, в результате чего происходит заклинивание обгонных муфт (в часах с автоподзаводом)	Заменить инерционный сектор Исправить перекос инерционного сектора. Если перекос устранить нельзя, то необходимо заменить инерционный сектор Исправить погнутый штифт моста автоподзавода. Если его исправить нельзя, то необходимо выточить и вставить новый штифт в мост автоподзавода
	Не расклиниваются обгонные муфты из-за грязи, попавшей на шайбы обгонных муфт Не расклиниваются обгонные муфты из-за натиров, образовавшихся на дисках и колесах обгонных муфт	Промыть обгонные муфты Заменить обгонные муфты
	Не расклиниваются обгонные муфты из-за избытка масла на штифте моста автоподзавода, которое попало на шайбы обгонных колес Тугое вращение обгонных муфт в результате отсутствия смазки на штифтах моста автоподзавода	Промыть обгонные муфты и с помощью пипеточной бумаги убрать излишки масла со штифта моста автоподзавода с таким расчетом, чтобы масло не попадало на обгонные муфты Дать масло на штифты моста автоподзавода.

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Тугое вращение обгонных муфт в результате отсутствия зазора в обгонных муфтах	Заменить обгонные муфты
	Тугое вращение обгонных муфт из-за их большого или малого зазора	Неисправность устраняется подбором обгонных муфт и заслонок или подгибкой и отгибкой заслонок. Зазоры муфт обгонных колес должны быть одинаковыми
	Распрессовалась обгонная муфта или триб обгонной муфты	Заменить обгонную муфту
	Распрессовалось колесо автоподзавода (малый зазор колеса автоподзавода)	Запрессовать колесо автоподзавода или заменить его
	Распрессовался триб колеса автоподзавода	Запрессовать триб колеса автоподзавода или заменить колесо
	Срезаны зубья колеса автоподзавода	Заменить колесо автоподзавода
	Сломаны зубья или цапфы колеса автоподзавода	Заменить колесо автоподзавода

РЕМОНТ ЧАСОВ

Ремонт часов в мастерской должен быть максимально эффективен. Добиться этого можно только при рациональном ремонте, который состоит из сортировки часов по моделям и объединения по возможности одинаковых рабочих операций.

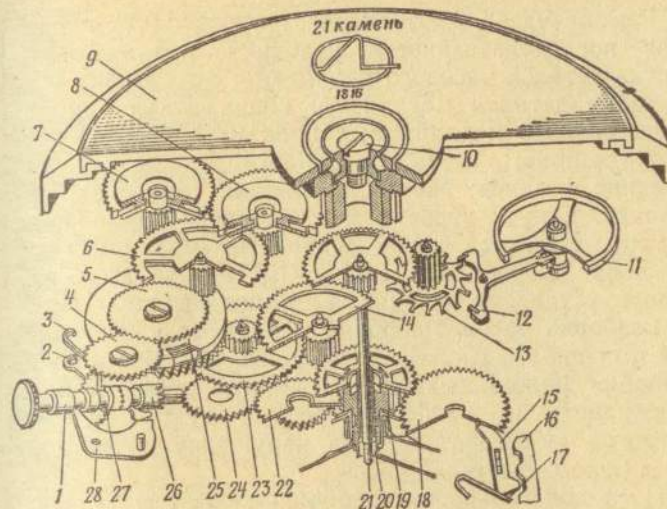


Рис. 7. Кинематическая схема часов «Луч» модели 1816:

1 — вал заводной; 2 — рычаг заводной; 3 — пружина заводного рычага; 4 — колесо заводное; 5 — колесо барабанное; 6 — колесо автоподзавода; 7, 8 — колеса реверсивных (обгонных) муфт; 9 — инерционный сектор; 10 — винт инерционного сектора; 11 — баланс с осью; 12 — анкерная вилка; 13 — колесо анкерное; 14 — колесо промежуточное; 15 — палец колеса дат (толкатель); 16 — диск календаря; 17 — пружина пальца колеса дат; 18 — двойное переводное колесо (суточное); 19 — колесо часовое; 20 — колесо фрикционное (минутник с ведущим колесом); 21 — центральное секундное колесо; 22 — колесо вексельное; 23 — колесо центральное (псевдоцентральное); 24 — колесо переводное; 25 — барабан; 26 — кулачковая муфта; 27 — заводной триб; 28 — переводной рычаг с осью

Методы разборки, ремонта и сборки всех моделей часов «Луч», которые ремонтируются в мастерских, сходны. Поэтому нет необходимости рассматривать подробно каждую модель часов в отдельности. Следовательно, разборку и ремонт часов «Луч» можно проследить на примере одной наиболее сложной модели, например модели 1816 (рис. 7).

Ремонт часов рекомендуется производить в следующей последовательности: разборка механизма часов; чистка деталей часового механизма; дефектовка и комплектовка деталей механизма; сборка узла ремонтара и стрелочного механизма; сборка узла барабана; сборка ангренажа; замена оси баланса, правка и уравнивание баланса; вибрация спирали (волоска); сборка узла хода; пуск часов в ход; регулировка хода часов; смазка механизма часов; сборка механизма календаря; установка циферблата, стрелок и вставка механизма корпуса; установка механизма автоподзавода.

Разборка часов. Разборка механизма часов является ответственной и сложной операцией, ибо уже в процессе разборки можно выявить имеющиеся дефекты в часах и исправить их. Разборку часов следует осуществлять в строгой последовательности, нарушение которой приводит к поломке деталей часов.

Последовательность разборки часов следующая: отвинтить кольцо крепления крышки корпуса, снять крышку вместе с прокладкой и приступить к разборке механизма автоподзавода. Для этого отвернуть винт 10 инерционного сектора, снять инерционный сектор 9, отвернуть два винта крепления моста автоподзавода, снять собранный мост автоподзавода и положить его на верстак штифтами вверх для дальнейшей разборки. В связи с тем что к мосту автоподзавода с помощью заслонок крепятся два реверсивных (обгонных) колеса 7 и 8, отвернуть винты заслонок, снять обгонные колеса 7 и 8 и после этого снять колесо 6 автоподзавода, которое установлено на мосту барабана. Разобрав механизм автоподзавода часов, вынуть механизм часов из корпуса. Для этого сначала нужно вынуть заводной вал, нажав при этом на ось переводного рычага 28 со стороны мостов и вынуть заводной вал. Затем отвернуть два винта крепления механизма часов, снять кольцо и вынуть механизм часов из корпуса. Установить механизм

на подставку циферблатной стороной вниз, вставить заводной вал 1 и спустить завод пружины. Перевернуть механизм на подставке циферблатом вверх и снять стрелки (секундную, минутную, часовую); затем отвернуть винты крепления циферблата, снять циферблат и часовое колесо 19. Во избежание потери винтов крепления циферблата их завинчивают до упора в отверстия платины.

Установить механизм на подставку циферблатной стороной вверх и приступить к разборке механизма календаря (см. рис. 3). Отвернуть три винта 5 моста календаря и снять мост 11 календаря. Снять с моста пружину 8 пальца колеса дат (толкатель) и пружину 6 фиксатора дат. Затем снять с механизма диск 9 календаря, двойное переводное колесо 2 (суточное), параллель 1 колеса дат (толкатель) и фиксатор дат 7. Отвернуть два винта вексельного моста и снять вексельное 22 (см. рис. 7) и переводное 24 колеса, а также минутник с ведущим колесом 20. Разобрав календарь, перевернуть механизм часов на подставке циферблатной стороной вниз, отвернуть винт балансового моста и снять с платины узел баланса 11. Открыть замок градусника, отвернуть на 1,5—2 оборота винт колонки спирали и вывести ее из отверстия в балансовом мосту, отделив таким образом узел баланса. Отвернуть два винта моста анкерной вилки, снять мост и анкерную вилку 12 с механизма. Отвернуть винты моста колесной передачи, моста барабана и винт барабана и барабанное колесо 5. Сняв мосты, снять центральное секундное колесо 21, анкерное 13, промежуточное 14, центральное 23 (псевдоцентральное) и барабан 25.

Следующей операцией является разборка узла барабана. Чтобы разобрать барабан необходимо нажать пинцетом на квадрат вала барабана и снять крышку. Особую осторожность нужно соблюдать при выемке вала

из барабана. Держа вал пинцетом и повернув его немного по часовой стрелке, освободить от сцепления с пружиной и вынуть из барабана. Большую предосторожность необходимо соблюдать также при извлечении заводной пружины из барабана. Неосторожное извлечение может привести к ее повреждению. Пружину удаляют, держа барабан кончиками пальцев; пинцетом захватывают внутренний виток пружины и постепенно освобождают последующие витки, придерживая их пальцами. Разборка часов заканчивается разборкой механизма ремонтуара. Для этого надо отвернуть два винта пружины переводного рычага (фиксатора), снять с платины фиксатор, пружину 3 заводного рычага, заводной 2 и переводной 28 рычаги. Вынуть из механизма заводной ключ 1, при этом кулачковая муфта 26 и заводной триб 27 сами выпадут из платины.

Таким образом, разобранные и уложенные в кассеты детали подготовлены к следующей операции — промывке деталей часового механизма.

Чистка часов. Тщательная промывка деталей часового механизма имеет огромное значение для качества ремонта часов. Грязь и масло, оставшиеся на поверхности деталей, в отверстиях и углублениях камней при сборке часов неизбежно попадают в смазку. В этом случае смазка не будет выполнять своих непосредственных функций, а, наоборот, будет играть роль абразива, что приведет к преждевременному износу деталей и, как следствие, к плохому качеству ремонта часов. Кроме того, неправильно выполненная промывка и сушка часовых деталей и узлов может привести к образованию коррозии на часовых деталях, что также приводит к преждевременному выходу часов из строя.

Часовому мастеру хорошо известно, как много труда и времени отнимает чистка часов ручным способом при помощи обыкновенной волосяной щетки и бензина. При ручном способе чистки необходимо чистить каж-

дую деталь в отдельности и, кроме того, удалять остатки грязи и масла из отверстий камней, диаметр которых очень мал. Поэтому понятно, какую огромную роль играет механизированная мойка, позволяющая значительно облегчить одну из трудоемких операций ремонта часов.

Для промывки механизмов часов рекомендуется применять малогабаритную механическую моечную машину РММ-1. Она состоит из головки с электродвигателем, рычага для подъема и опускания кассет с деталями часов и нижнего вращающегося стола с установленными на нем пятью банками и подносом.

Кассета изготовлена из нержавеющей стали и состоит из трех частей: цилиндра с прорезанными в его стенках тремя большими окнами и двух стаканчиков, предназначенных для размещения в них деталей механизма. Крупные детали часов, такие как платина, мосты, барабаны и т. д., помещают в нижний стаканчик. Все остальные детали помещают в верхний стаканчик. В обоих стаканчиках установлены сетчатые перегородки, которые разделяют их на четыре секции. В каждую из секций помещают детали одних разобранных часов. Таким образом, во всех четырех секциях кассеты промываются одновременно четверо часов.

Кассету с деталями, предназначенными для промывки, погружают в первую банку, заполненную подогретым до температуры 30—40°С мыльным раствором. Промывка деталей в моющем растворе продолжается 2 мин. В зависимости от степени загрязненности механизма время промывки в мыльном растворе может быть увеличено.

Вращение кассеты в моющей жидкости происходит с частотой 250—300 об/мин, при этом она еще совершает и возвратно-поступательное движение. Такое вращение кассеты в моющей жидкости дает наибольший эффект при промывке деталей часов.

Вынув с помощью рычага кассету с деталями из моющего состава, ее фиксируют, а затем поворачивают стол так, чтобы следующая пустая банка оказалась под кассетой. Кассету опускают в пустую банку, в которой при вращении происходит стряхивание моющего состава с деталей механизма. Этот процесс происходит с частотой вращения 2000 об/мин.

В остальных трех банках налит бензин. Поворачивая стол и последовательно опуская кассету на 30—40 с в каждую из этих банок, производится окончательная промывка деталей часового механизма.

После промывки кассету с деталями сушат в специальном аппарате, установленном рядом с моечной машиной, в течение 30 с.

Вычищенные и просушенные детали механизма подготовлены к выполнению следующей технологической операции, т. е. к сборке.

Не подлежат промывке в общей кассете детали внешнего оформления: корпус, циферблат, календарный диск, стрелки, заводная головка, имеющая пластиковый уплотнитель. При наличии загрязнений указанные детали обычно чистят с применением различных моющих и чистящих средств.

Чистка часовых корпусов вручную с помощью щетки и бензина — мало эффективная и трудоемкая операция. Наиболее высококачественна чистка корпусов с помощью ультразвука. Рационализаторы завода Ленремчас при чистке часовых корпусов применяют ультразвук со специальным моющим составом. Для этого разработано специальное устройство на базе типовой ультразвуковой ванны УЗУ-0,25. Эта установка обеспечивает качественную промывку корпусов, не отделяя от него паспорта-ярлыка, на котором написаны реквизиты. Это достигается тем, что разобранные корпуса с деталями (крышка, рант, ободок) укладываются в кассету, а паспорт — в специальный герметический контейнер, распо-

ложенный таким образом, чтобы при опускании подвески в промывочные ванны, моющий состав не воздействовал на бумажные паспорта часов.

Технологический процесс очистки корпусов состоит из следующих операций: очистки в сосуде с моющим раствором с применением ультразвука; промывки деталей проточной водой; сушки струями воздуха, подогретого до температуры 80°С.

Этот способ механизмирует ручной труд, повышает производительность труда, улучшает технику безопасности (исключает применение бензина) и повышает культуру производства.

Комплектовка и дефектовка механизма запасными частями. После промывки часового механизма мастер приступает к дефектовке механизма, т. е. выявляет непригодные детали в механизме, затем выписывает на обороте сопровождаемой квитанции полный список тех деталей, которые должны быть заменены. Далее он передает эти квитанции фурнитуристу и получает от него все обозначенные в квитанции детали. Мастер проверяет по списку правильность выдачи фурнитуры и только после этого приступает к сборке механизма.

Сборка ремонтара и стрелочного механизма. Ремонтара следует собирать в определенной последовательности. В платину, установленную на специальной подставке, вставить заводной триб 27 (см. рис. 7) и кулачковую муфту 26. В отверстие платины вставить заводной вал 1 с заводной головкой так, чтобы он вошел в отверстие заводного триба 27 и кулачковой муфты 26. Затем перевернуть платину на подставке циферблатной стороной вверх и установить переводной рычаг 28 с осью; хвостовая часть переводного рычага 28 должна находиться в проточке заводного вала 1. Установить заводной рычаг 2, конец которого должен войти в проточку кулачковой муфты 26. Пружину 3 заводного рычага надо установить так, чтобы ее длинный конец упи-

рался в заводной рычаг 2, а короткий — в стенку расточки. Накрыть эти детали фиксатором и закрепить его двумя винтами. Фиксатор в часах «Луч» содержит элемент, выполняющий роль пружины переводного рычага. Далее внести масло МЦ-3 в колонку переводного колеса и штифт вксельного колеса, а также в верхнюю и нижнюю шейки центральной втулки. Смазать места касания минутного триба с фрикционным колесом. Дозировка масел при смазке деталей механизма для настоящей и последующих операций указана на с. 69—70.

После смазки надеть на центральную втулку (стойку) фрикционное колесо 20 (минутник с ведущим колесом), установить вксельное 22 и переводное 24 колеса фаской вниз. Накрыть эти детали мостом вксельного колеса и закрепить его двумя винтами. Проверить пинцетом легкость вращения установленных колес. Колеса должны вращаться свободно без заедания и рывков.

После установки перечисленных деталей проверить их взаимодействие. Взаимодействие заводного 2, переводного 28 рычагов и фиксатора проверяют переключением механизма ремонтара с завода на перевод. Детали заводного механизма должны быть собраны так, чтобы переключение на перевод стрелок происходило плавно. Взаимодействие фиксатора и переводного рычага 28 должно совершенно исключить возможность самопроизвольного переключения механизма завода на перевод стрелок.

После проверки работы ремонтара внести масло РС-1 в проточку кулачковой муфты, в цапфу и грань заводного вала 1, в косые зубцы заводного триба 27, в место касания переводного 28 и заводного 2 рычагов, в выточку заводного вала 1 под переводной рычаг 28 и в место касания штифта переводного рычага с фиксатором.

После сборки узла ремонтара и стрелочного механизма начинают сборку узла барабана.

Сборка узла барабана. Сборка узла барабана с автоматическим подзаводом пружины более сложная, чем в часах без автоподзавода. Следовательно, рассмотрим сборку узла барабана часов с автоматическим подзаводом пружины.

Сборку следует начинать со смазки маслом МЦ-3 стенки барабана в месте соприкосновения его с заводной пружиной, одновременно следует смазать и заводную пружину с фрикционной накладкой. Затем с помощью специального приспособления вставить в барабан пружину вместе с фрикционной накладкой; смазать верхнюю и нижнюю цапфы вала барабана и вставить вал в барабан. Крючок вала завести в отверстие внутреннего конца пружины, после чего барабан закрыть крышкой, проверить зазоры вала в барабане и правильную работу фрикционной накладки при полностью заведенной пружине. Для этого вал барабана закрепить в тисках и корпус барабана вращать рукой. Фрикционная накладка должна обеспечивать равномерное проскальзывание пружины относительно барабана при полностью заведенной пружине.

Кроме того, правильную работу фрикционной накладки можно определить в собранных часах по амплитуде колебания баланса при шести оборотах заводной головки, причем амплитуда колебания должна быть 290—310°.

Если величина амплитуды меньше указанной, то фрикционной накладке надо придать большую кривизну. При появлении «пристука» в часах кривизну фрикционной накладки следует уменьшить.

Собрав узел барабана, приступают к сборке ангренажа.

Сборка ангренажа (основной колесной системы). Хорошая работа всего механизма во многом зависит от правильно собранной колесной системы. Зубчатая передача колес в часах несет самую большую нагрузку.

Именно в сцепляющихся и трущихся парах происходят основные потери крутящего момента пружины.

Задача мастера собрать ангренаж так, чтобы величина передаваемого крутящего момента пружины не менялась и потери на трение в колесной системе были минимальные.

Сборку ангренажа надо производить следующим образом. Платину установить на подставку и путцгольцем прочистить отверстия камней в платине, в мосту и «под вал» барабана, после чего установить на платину псевдоцентральное колесо 23, промежуточное 14, анкерное 13 и центральное секундное колесо 21, предварительно смазав длинную часть цапфы колеса маслом МЗП-6. Затем эти детали накрыть ангренажным мостом, в котором отверстия камней прочищены путцгольцем. Цапфы трибов должны войти в отверстия подшипников. После того как колеса начнут вращаться, ангренажный мост надо закрепить винтами, проверить осевые зазоры между мостом и платиной. Затем установить барабан 25 и накрыть его барабанным мостом. Барабанный мост закрепить винтами. Далее проверить зазор вала барабана и нанести масло МЦ-3 на шейку вала барабана в месте сопряжения его с мостом и установить барабанное колесо 5. После этого завести механизм на 2—3 оборота заводной головки, проверить легкость вращения колес. Вращение должно быть плавным без заедания и рывков. При проверке зазоров колёса должны свободно падать под собственным весом. Осевые зазоры трибов должны находиться в пределах допусков. Проверка зазоров в условиях мастерской осуществляется визуально. Также визуально проверяют плоскостное и радиальное биение колес.

Мастер должен проверить качество зацепления всей кинематической цепи от барабана 25 до анкерной вилки 12. При этом в качестве критерия используется явление так называемого ската: заводят заводную пружину

на 2—3 зуба барабанного колеса 5; когда пружина развернется, анкерное колесо 13 на мгновение остановится, а затем повернется на несколько оборотов в обратную сторону. Чем больше оборотов в обратную сторону совершит анкерное колесо, тем лучше качество сборки колесной системы, тем легче скат колес. При хорошем зацеплении колес анкерное колесо должно повернуться в обратную сторону не меньше 3—4 раз.

Закончив сборку и проверку колесной системы, проверить фрикционность соединения минутного триба.

Когда ангренаж полностью собран, можно приступить к выполнению следующей операции — замене оси баланса. Это производится в случае, когда узел баланса имеет поломанные цапфы.

Замена оси баланса, правка и уравнивание баланса. Часы «Луч» выпускаются заводом с противударным устройством баланса, которое предохраняет ось баланса от деформации или поломки. Однако в тех случаях, когда ось баланса погнута или сломана, ее необходимо заменить.

Замена оси баланса осуществляется следующим образом. С узла баланса специальным приспособлением надо снять двойной ролик, затем отверткой снять спираль. Баланс 11 (см. рис. 7) с осью установить на матрицу потанса для разрушения заплечика оси баланса. Устанавливают его так, чтобы уступ оси, на который насаживают спираль (волосок), входил в отверстие матрицы. Над матрицей возвышается та часть оси баланса, на торец которой опускают пуансон. Неглубокое отверстие в пуансоне служит как бы направляющим каналом при ударе по пуансону. Сила удара по пуансону должна быть незначительной, но достаточной, чтобы разрушить заплечико оси. После разрушения заплечика оси баланс и ось снять с матрицы потанса.

Затем установить матрицу на потанс для запрессовки оси баланса; вставить новую ось в отверстие матри-

цы. Отверстие должно точно соответствовать диаметру уступа оси баланса, предназначенного для насадки двойного ролика с импульсным камнем. Надеть баланс на посадочный уступ оси. Сверху подвести пуансон с отверстием в закругленной торцевой части. Диаметр отверстия пуансона равен диаметру уступа оси, на которую надевают баланс. Частыми и легкими ударами часового молотка по пуансону произвести расклепку заплечика уступа оси баланса. Одновременно с ударами молотка вращать баланс пальцами свободной руки для того, чтобы при расклепке заплечика уступа оси баланса не произошло смещения центра оси вращения.

После запрессовки оси баланса проверить надежность запрессовки. Для этого вставить баланс с осью в цапговые тисочки (клюба) и, поворачивая пальцами баланс на оси, убедиться в прочности запрессовки оси.

Правильная и хорошая запрессовка оси баланса является основой для дальнейшего успешного выполнения таких операций, как правка и уравнивание баланса.

Правку баланса с осью производят циркулем-восьмеркой (ляуфциркулем). Вращая баланс в центрах, проверить радиальное и торцевое биение обода баланса. Если биение обода баланса небольшое, то вынуть баланс с осью из центров ляуфциркуля, установить баланс с осью на потанс и насадить на него двойной ролик. Затем установить баланс с осью и двойным роликом в механизм часов и установить, в какую сторону необходимо произвести правку обода баланса. Правку производят так, чтобы обод баланса занял правильное положение по отношению к соседним деталям в механизме. Зная, в какую сторону необходимо править обод баланса, установить баланс с осью в ляуфциркуль и произвести правку обода баланса непосредственно в ляуфциркуле, причем правка в ляуфциркуле совершенно не угрожает поломке цапф, так как ось баланса опирается на центр ляуфциркуля не пятками цапф, а за-

плечиками оси у основания цапф. Во время правки обода баланса пользуются линейкой ляуфциркуля в качестве ориентира.

По окончании правки обода баланса приступить к выполнению следующей операции — уравниванию баланса. Для этого установить баланс с осью на ножи приспособления для уравнивания баланса и сообщить импульс балансу, приведя его во вращательное движение. Неуравновешенный баланс с осью, помещенный на ножи, после нескольких колебаний останется в положении, при котором его утяжеленная часть перевесит и займет наиболее низкое положение. Затем снять баланс с приспособления и вставить его в специальный пинцет для снятия перевеса баланса. Перевес баланса удаляется путем подсверливания обода баланса с его нижней стороны. Уравнивание производят до тех пор, пока баланс не будет останавливаться в любом положении, т. е. находится в состоянии безразличного равновесия.

Выполнив операцию уравнивания баланса, приступить к выполнению следующей операции — вибрации спирали (волоска). В случае, если нитки спирали повреждены, т. е. имеют изломы, которые нельзя исправить, или же на витках спирали обнаружена сильная коррозия, то такую спираль заменить новой.

Вибрация спирали. При замене испорченной спирали на новую произвести вибрацию спирали, т. е. установить необходимую ее длину. Это вызвано тем, что часовые заводы снабжают ремонтные предприятия спиралями с некоторым запасом длины.

Известно, что точность хода часов находится в прямой зависимости от двух величин: массы баланса и длины спирали. По мере того как меняются эти величины, меняется также и количество колебаний, которые совершает баланс за определенный промежуток времени (период колебаний). А так как баланс на предыдущей

операции был уравновешен, то изменять массу баланса, т. е. подгонять баланс к спирали, нельзя, так как тогда будет нарушено равновесие баланса и не исключена возможность повреждения его обода. Поэтому при вибрации спирали масса баланса считается неизменной, изменяется только длина спирали, которую следует изменять до тех пор, пока данному балансу не будет сообщено определенное количество колебаний в определенный промежуток времени.

Обычно вибрацию спирали производят на вибрационном приборе.

Спираль, подлежащую вибрации, надеть на ось баланса. Узел баланса подвесить за кончик спирали в зажимное устройство вибрационного прибора (держатель) так, чтобы его нижняя цапфа лишь слегка касалась стекла прибора. Под стеклом на основании прибора закреплен эталонный баланс. Колебания эталонного баланса выверены и совершаются с частотой 19 800 колебаний в час. По этому эталонному узлу выравнивают колебания проверяемого узла баланса.

Укрепленный в держателе узел баланса переместить в горизонтальной плоскости так, чтобы нижняя цапфа оси баланса расположилась точно над осью эталонного баланса, а спица эталонного баланса совпала со спицей проверяемого узла баланса. Затем сообщить колебательное движение одновременно обоим балансам с помощью рычага прибора, находящегося в передней части столика прибора, и наблюдать за тем, чтобы они совершали равное число колебаний. Если колебательные движения балансов не совпадают, то спираль необходимо передвигать в держателе до тех пор, пока не будет достигнуто полное совпадение колебаний обоих балансов. Затем «откусить» лишнюю часть спирали, оставив припуск, соответствующий расстоянию между штифтами градусника и колонкой для крепления спирали в мосту баланса. После этого вынуть спираль из приспособления

и снять ее с баланса. Затем сделать на спирали большое колено у колонки и вставить наружный конек спирали в отверстие колонки так, чтобы он не вышел сквозь отверстие, и закрепить штифтом. После того как закончена обработка новой спирали, приступить к выполнению следующей операции — сборке узла хода.

Сборка узла хода (спуска). Сборка узла хода является одной из самых ответственных операций в процессе ремонта часов. Хорошая работа узла хода может быть только в том случае, если будет обеспечено правильное взаимодействие анкерной вилки 12 с анкерным колесом 13 и балансом 11.

Баланс 11 и анкерная вилка 12 выполняют в механизме часов огромную работу. Достаточно сказать, что в часах отечественного производства баланс совершает 19 800 колебаний в течение одного часа. Естественно, что столько же движений совершает и анкерная вилка, сообщая балансу импульсы. Такую напряженную работу узла хода могут обеспечить только безукоризненное состояние деталей и слаженность взаимодействия всех звеньев этого сложного узла.

Сборку узла хода нужно начать с установки анкерной вилки 12, предварительно проверив состояние ее цапф и палет.

Нижнюю цапфу анкерной вилки 12 вставить в отверстие камня и накрыть ее мостом. Путцгольцем (деревянной палочкой) придержать мост анкерной вилки для того, чтобы легче было вставлять верхнюю цапфу оси анкерной вилки в отверстие камня анкерного моста. Установив анкерную вилку, закрепить винтами ее мост и проверить радиальный и осевой зазоры оси. Далее проверить расположение палет относительно зубьев анкерного колеса 13. Анкерное колесо 13 не должно по высоте выходить за пределы палет. Так как перечисленные операции проверяют при спущенной заводной пружине, то одновременно с этим проверяют и движение анкер-

ной вилки от одного ограничительного штифта к другому в положении, когда механизм находится в вертикальной плоскости. Анкерная вилка 12 должна свободно перемещаться от штифта к штифту под действием собственного веса.

Затем одним-двумя оборотами заводной головки завести пружину. Далее проверить углы покоя (глубину) на входной и выходной палетах и величину потерянного пути. В практической работе неудобно пользоваться угловыми величинами для определения величины полного угла покоя, поэтому принято измерять его линейной величиной в долях ширины палеты. Величина, характеризующая угол покоя (глубину), должна быть не более $\frac{1}{3}$ ширины палеты. Если расстояние между острием зубца и передним ребром палеты больше $\frac{1}{3}$ ширины палеты, то это считается глубоким ходом, а если меньше $\frac{1}{3}$ — то мелким ходом. Величины углов покоя на входной и выходной палетах должны быть одинаковыми.

Далее проверить величину потерянного пути вилки. Для этого вставить острие путцгольца в паз для импульсного камня в хвостовой части анкерной вилки 12 и медленно отвести вилку от ограничительного штифта на столько, чтобы зубец анкерного колеса 13 соскользнул с плоскости импульса палеты. В этот момент вилка еще не будет прижиматься к противоположному ограничительному штифту и между ними останется зазор. Этот зазор между хвостом вилки и ограничительным штифтом и есть потерянный путь анкерной вилки. Чем меньше потерянный путь, тем лучше изготовлен механизм часов, и наоборот.

Проверив углы покоя и потерянного пути, проверить угол притяжки вилки. Для этого осторожно отвести хвостовую часть анкерной вилки от ограничительного штифта так, чтобы острие зуба анкерного колеса не соскользнуло с плоскости покоя палеты, и отпустить

вилку. Под действием притяжки вилка должна возвратиться к ограничительному штифту. Проверку притяжки проверить на двух палетах.

Для того чтобы проделать все операции с хвостовой частью вилки 12, необходимо установить баланс 11. Баланс 11 надо устанавливать в механизм без спирали, так как спираль будет мешать визуальному наблюдению за взаимодействием деталей хвостовой части вилки 12 и баланса 11.

Перед установкой баланса 11 в механизм путцгольцем прочистить амортизаторы (шатоны и накладные камни) и установить их в платину и балансный мост и закрепить фиксирующей пружинкой. Для проверки работы фиксирующей пружинки нажать путцгольцем на накладной камень, сдвигая шатон в сторону; под действием упругой силы фиксирующей пружинки шатон с накладным камнем должен вернуться в исходное положение. Если фиксирующая пружинка недостаточно прижимает шатон, необходимо подогнуть пружинку.

Далее в механизм установить баланс 11 и закрепить винтом балансный мост. Затем проверить осевой зазор баланса, который устанавливают посредством прокладок.

Проверив правильность установки баланса по высоте, начать установку взаимодействия хвостовой части анкерной вилки с двойным роликом. Вращая баланс, проверить положение рожек по отношению к двойному ролику. Зазоры в рожках определяют наощупь покачиванием вилки пинцетом в соответствующих положениях двойного ролика с импульсным камнем. Далее определить расположение копы анкерной вилки 12 (по длине и по высоте) по отношению предохранительной части ролика. Если копы длинное и зазор мал, то необходимо укоротить копы, подпилив его, но не нарушая при этом угол заострения, равный 100° . Если копы короткое и зазор велик, то удлинить копы при помощи пуансона.

При этом во избежание нарушения формы рабочей части копы не следует касаться пуансоном конца копы, а оттяжку необходимо производить в средней части. После удлинения копы необходимо исправить конец копы, придав ему нужный угол заострения (100°).

Так как зазоры в рожках и копье определяются визуально и наощупь, а не на приборах, как на заводе, то необходимо проверить обратный ход. Для этого баланс 11 необходимо отвести в крайнее положение, анкерную вилку 12 отвести от ограничительного штифта до касания копьем предохранительного ролика. Возвращая баланс 11 в положение равновесия, прижать копье к предохранительному ролику, при этом копье должно плавно скользить по предохранительному ролику. Такая плавность свидетельствует о том, что зазоры в роликах и копье имеют правильное соотношение.

Правильное соотношение зазоров в роликах и копье имеет огромное значение для бесперебойного функционирования часового механизма при его эксплуатации.

Заключительным этапом проверки операции спуска является проверка легкости вращения баланса 11. При правильном и хорошо слаженном ходе баланса 11 (при легком его толчке) должен совершать инерционные колебательные движения без спирали. После сборки узла хода переходят к выполнению следующей операции — пуску механизма в ход.

Пуск механизма в ход. Выполнение этой операции следует начать с осмотра состояния спирали (в случае, если нет необходимости заменять спираль). Следить за тем, чтобы спираль не имела формы эллипса, витки были правильной формы, не было изломов и других отступлений. Затем насадить спираль на специальную иглу и проверить ее положение на колодке. Зазор между внутренним винтом спирали и колодкой у точки крепления должен быть в пределах от 1 до 1,5 шага спирали. Концы штифта, которым спираль крепится к колодке,

не должны выступать за пределы отверстия. Прделада эту работу, снять спираль с иглы и положить ее на стекло для того, чтобы проверить параллельность концевой кривой плоскости спирали. Затем установить спираль на баланс 11. Для этого установить баланс на наковальню (нитбанк) и напрессовать колодку спирали на ось баланса. Далее установить узел баланса в циркуль — восьмерку (ляуфциркуль). Вращая узел баланса в центрах ляуфциркуля, произвести окончательную правку средней спирали, проверить центричность установки спирали и ее плоскостное биение. В случае, если есть биение спирали, то определить участки спирали, которые наиболее опущены или приподняты. Плоскость спирали должна быть одинаковой по всей ее длине. В случае необходимости правку спирали произвести следующим образом. Пинцетом опустить приподнятый участок или поднять опущенный участок. После окончания правки спирали промыть узел баланса в бензине и просушить в древесных опилках, а затем продуть воздухом с помощью резиновой груши. Цапфы оси баланса очистить бузиной, после чего смазать палеты анкерной вилки и амортизаторы маслом МБП-12. Собрать балансный мост с узлом баланса и установить его в механизм. Выровнять спираль так, чтобы она во время колебания баланса имела равномерное увеличение или уменьшение межвиткового расстояния, а плоскость спирали должна быть параллельна плоскости обода баланса. После правки спирали ее нужно правильно установить в штифтах градусника. Зазор спирали в штифтах градусника должен быть равным $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ толщины спирали, следовательно, зазор должен быть таким, чтобы при передвижении градусника из одного крайнего положения в другое штифты не вели за собой спираль, т. е. чтобы не была нарушена центричность спирали.

После окончательной установки спирали нужно спустить заводную пружину и проверить расположение ан-

анкерной вилки 12 относительно ограничительных штифтов и расположение импульсного камня в пазу анкерной вилки 12 («выкачку»). Если «выкачка» правильная, то импульсный камень будет находиться в пазу анкерной вилки 12, а анкерная вилка будет расположена посредине между ограничительными штифтами; если «выкачка» неправильная, то ее установить с помощью регулятора колонки.

После установки «выкачки» завести пружину барабана 15 на 10—12 зубьев барабанного колеса 5. При этом часовой механизм должен начать действовать без каких-либо внешних воздействий.

Затем установить градусник в середине шкалы на балансовом мосту. Таким образом часы, пущенные в ход, подготовлены для выполнения следующей операции — регулировки хода часов.

Регулировка хода часов. Регулировка хода часов является ответственной операцией при ремонте, так как она определяет точность хода часов в период эксплуатации.

Качество регулировки в большей степени зависит от качества проведенного ремонта и слаженности механизма часов.

Часы можно регулировать на приборах типа ППЧ-4, ППЧ-6М, ППЧ-7 для проверки суточного хода часов, а также на приборах иностранных марок.

Для выявления недостатков работы часового механизма и для выполнения качественной регулировки, которая будет обеспечивать стабильный ход часов в заданных пределах, необходимо регулировать часы на приборах в два этапа и при двух режимах работы часового механизма: при малой амплитуде баланса 180° и максимальной амплитуде — 310° .

Первый этап — регулировка суточного хода.

Второй этап — проверка и устранение динамической неуравновешенности системы баланс — спираль.

Регулировка суточного хода может осуществляться двумя способами. Первый способ заключается в изменении действующей спирали с помощью регулировочного устройства. В этом случае пружину испытываемых часов следует завести с таким расчетом, чтобы обеспечить амплитуду колебаний баланса не более 180° при вертикальном положении механизма. Далее подлежащие проверке часы закрепить в держатель микрофона и испытывать их в положении циферблатом вверх. В этом положении неуравновешенность баланса чувствуется меньше всего и поэтому можно исправить ошибку хода до одной минуты с помощью регулятора.

Второй способ состоит в изменении момента инерции баланса, осуществляемого за счет уменьшения массы баланса. Это достигается только путем сверления обода баланса. В случае, если суточный ход нельзя исправить регулятором и уменьшением массы баланса, тогда необходимо исправить вибрацию спирали.

На втором этапе регулировки часы проверяют на приборе при амплитуде колебания баланса 180° в четырех положениях: заводной головкой вверх, заводной головкой влево, заводной головкой вниз, заводной головкой вправо. По результатам проверки мгновенного суточного хода определяют динамическую неуравновешенность системы баланс — спираль. При наличии неуравновешенности системы мгновенный ход часов в четырех вертикальных положениях механизма будет разный. Чем больше неуравновешенность, тем больше разность мгновенного хода между положениями. Из четырех положений следует выбрать такое, при котором часы спешат более, чем в остальных. В этом положении неуравновешенный участок безвинтового баланса находится внизу, а противоположный ему — наверху относительно оси вращения баланса. Для визуального определения неуравновешенного участка баланса необходимо спустить пружину и поставить часы в положение, в котором

они спешат более, чем в других положениях. Перевес баланса будет находиться внизу, в часах «Луч» его устраняют путем сверления или фрезерования обода безвинтового баланса с нижней стороны. Это связано с тем, что в процессе динамического уравнивания безвинтовой баланс нельзя утяжелять, его можно только облегчать.

Кроме того, при проверке часов в четырех положениях могут быть обнаружены и другие дефекты хода, которые наиболее резко выявляются при установке часового механизма в различных положениях. Такие часы регулировать не следует, так как в них неуравновешенность системы вызвана неточной установкой спирали, т. е. нецентricностью спирали у средней колodки, отсутствием величины зазора между штифтами регулятора и т. д.

После динамической регулировки и регулировки точного хода при амплитуде колебания баланса 180° проверяют ход часов при полной заводке пружины. Проверка часов при максимальной амплитуде колебания баланса выявляет возможный «пристук», т. е. дополнительный удар эллипса о вилку с обратной стороны, из-за чего часы начинают спешить, а также изменятся ход часов при смене горизонтального положения на вертикальное. Если суточный ход часов при полном заводе пружины будет укладываться в допуск, как и при амплитуде колебания баланса 180° , то это значит, что часы отрегулированы и подготовлены для выполнения следующей операции — «смазка механизма».

Смазка механизма. Надежная и стабильная работа часового механизма в большей степени зависит от его правильной смазки, т. е. от выбора нужной марки масла, от количества масла и точности выполнения операции.

Нарушение правил по смазке может привести к быстрой порче часового масла. Нанесение смазки на тру-

щиеся детали часового механизма снижает трение и уменьшает износ этих деталей, повышает коэффициент полезного действия механизма и увеличивает срок его службы. Хорошие часовые масла обеспечивают начальную точность хода часов в течение длительного времени.

Смазка механизма часов «Луч» практически ничем не отличается от смазки механизма любой другой марки наручных часов.

Для смазки часов применяют масла следующих марок: масло МЦ-3 ГОСТ 7935—74, масло РС-1 ГОСТ 7936—56, масло МЧМ-5 СТУ 45-1932—64 и масло МБП-12 ГОСТ 7935—74.

Большое значение для качественного выполнения смазки часов имеет маслodoзирoвка. Величина масляной капли и ее правильное расположение в точке смазки целиком зависят от размера и формы маслodoзирoвки. Существует девять различных размеров и форм маслodoзирoвок (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика и размеры маслodoзирoвок

Номер маслodoзирoвки	Размер лопаточки, мм			
	Ширина А	Длина Б	Толщина С	Диаметр иглы перед лопаточкой
0	0,15	0,20	0,08	0,08
1	0,2	0,3	0,1	0,1
2	0,25	0,5	0,15	0,15
3	0,3	0,7	0,15	0,20
4	0,4	0,9	0,2	0,3
5	0,55	1,2	0,2	0,4
6	1,0	1,2	0,2	0,75
7	1,5	1,7	0,03	1,0
8	2,0	2,0	0,03	1,2

Маслодозировки изготовляют из нержавеющей стали или нейзильбера. Лопаточка такого инструмента, прикасаясь к деталям механизма в точке смазки после погружения ее в масло, не загрязняет детали окислами и не оказывает каких-либо иных вредных воздействий. Места смазки, марки масел, номера маслодозировок приведены в табл. 2.

В зависимости от принятого технологического процесса отдельные детали смазывают или во время сборки узла, или на специальной операции — «смазка механизма». Перед тем как нанести масло в механизм, нужно убедиться в чистоте поверхностей деталей, подлежащих смазке.

При смазке камней колесной системы необходимо заполнить $\frac{3}{4}$ объема углубления (масленки) камня. Если объем, занимаемый маслом, будет больше, то масло будет растекаться по поверхности камня. Небольшая доза масла также не допускается, так как масло быстро высыхает.

При смазке осей моста автоподзавода смазку нужно наносить на верхнюю часть оси моста автоподзавода и только одну каплю. Если же нанести больше, то масло может попасть на реверсивные муфты, которые не будут расклиниваться, в результате чего не будет работать механизм автоподзавода.

Необходимо также помнить, что большая доза масла на штифтах толкателя и фиксатора дат может привести к некачественному срабатыванию календаря.

Таким образом, после смазки механизм подготовлен для выполнения следующей операции — «сборка механизма календаря».

Сборка механизма календаря. Перед тем как приступить к сборке механизма календаря, надо нанести масло МЗП-6 на те камни, которые будут накрыты платиной календаря, а именно в центральный (псевдоцентральный), промежуточный и анкерный камни. Затем

Таблица 2

Места смазки узлов часового механизма

Место смазки	Марка масла	Номер маслодозировки	Количество масла
Цапфы вала барабана в сопряжении с крышкой и корпусом барабана	МЦ-3	3	По одной капле
Заводная пружина	МЦ-3	6	Одну каплю, распределяя ее по поверхности пружины
Цапфа вала барабана в сопряжении с платиной и мостом	МЦ-3	3	По одной капле
Кулачковая муфта — заводной рычаг	РС-1	4	Тонкий слой
Заводной вал — переводной рычаг	РС-1	4	То же
Косые зубья заводного триба	РС-1	4	» »
Переводной рычаг — заводной рычаг	РС-1	4	» »
Фиксатор — штифт переводного рычага	РС-1	4	» »
Грани и цапфы заводного вала	РС-1	4	» »
Заводное колесо — накладка заводного колеса	МЦ-3	2	Одну каплю
Колонка переводного колеса	МЦ-3	2	То же
Колонка вексельного колеса	МЦ-3	2	» »
Верхняя и нижняя шейки центральной втулки	МЗП-6	2	» »
Место касания минутника с фрикционным колесом	МЗП-6	2	» »

Окончание табл. 2

Место смазки	Марка масла	Номер масло-дозировки	Количество масла
Верхняя и нижняя цапфы псевдоцентрального колеса	МЗП-6	2	По одной капле
Верхние и нижние камни промежуточного и анкерного колес	МЗП-6	2	То же
Верхняя и нижняя длинная цапфа центрального секундного колеса	МЗП-6	2	» »
Верхний и нижний камни баланса	МБП-12	1	По одной капле в сквозной и накладной камни
Палеты входа и выхода	МБП-12	1	По одной капле на плоскости импульса
Дополнительные места смазки узлов с дополнительными устройствами			
Штифт двойного переводного колеса суточного колеса	МЦ-3	2	Одну каплю
Штифт пальца колеса дат (толкателя)	МЦ-3	2	То же
Штифт фиксатора дат	МЦ-3	2	По одной капле на каждую ось
Верхняя часть осей моста подзавода под реверсивные (обгонные) муфты	МЦ-3	2	То же
Верхний и нижний камни колеса автоподзавода	МЗП-6	2	По одной капле

дать масло МЦ-3 на штифт двойного переводного колеса 2 (см. рис. 3) в платине и одновременно смазать штифты пальца 1 колеса дат (толкателя) и фиксатора дат 7 в верхней части. Установить двойное переводное колесо 2 на штифт платины и с помощью пинцета проверить его свободное вращение. Установить фиксатор дат 7 на штифт так, чтобы он был обращен большим носиком к зубьям диска календаря 9. Проверить свободное перемещение фиксатора дат 7 на штифте. Установить палец 1 колеса дат (толкатель) на штифт 10 платины так, чтобы хвостовая часть пальца колеса дат своим уступом была прижата к оси двойного переводного колеса, а носик пальца колеса дат находился между зубьями диска календаря 9. Проверить свободное перемещение пальца колеса дат вдоль паза на штифте 10 платины с помощью пинцета. Положить платину (мост) 11 календаря на рабочее место штифтами вверх и вставить пружины 6 фиксатора дат и пружину 8 пальца колеса дат в прорези моста, направив длинные концы пружины вдоль этих прорезей. Установить на платину механизма диск 9 календаря и платину (мост) 11 календаря. Проверить расположение пружинок относительно фиксатора дат 7 и пальца 1 колеса дат. Убедиться в том, что пружинки установлены правильно, и только после этого привернуть мост календаря тремя винтами 5. Пружины фиксатора дат 6 и пальца колеса дат 8 должны прижать фиксатор дат 7 и палец колеса дат 1 к диску 9 календаря. Проверить работу пальца 1 колеса дат. Для этого отвести пинцетом палец колеса дат, который под действием пружины 8 должен занять первоначальное положение.

Далее проверить работу фиксатора дат. Для этого сдвинуть пинцетом диск 9 календаря. При сдвиге он должен возвратиться в исходное положение под действием пружины фиксатора дат 6. Проверить работу календаря с часовым колесом 4 перед установкой цифер-

блата. Для этого установить часовое колесо и осуществить перевод стрелочного механизма против движения часовой стрелки до момента входа штифта двойного переводного колеса (суточного) 2 в выемку рабочей части пальца колеса дат (толкателя) 1. Затем сделать перевод стрелочного механизма в обратном направлении. При выходе штифта двойного переводного колеса из выемки пальца колеса дат диск 9 календаря должен переключиться на следующую дату.

Необходимо, чтобы переключение календаря было плавным. Если срабатывание календаря не произойдет на какой-либо цифре, то найти причину этому и произвести замену деталей, из-за которых календарь не срабатывает.

После установки узла календаря перейти к следующей операции.

Установка циферблата, стрелок и механизма в корпус. Перед тем как установить циферблат и стрелки, необходимо проверить плавность перевода стрелок, работу заводного механизма и календаря.

Установить механизм на подставку с подпятником для того, чтобы при установке стрелок не выпрессовать стойку минутного триба или камень центрального секундного колеса. На минутник триба с ведущим колесом надеть часовое колесо с двойными зубьями и фольгу. Отвернуть боковые винты циферблата так, чтобы можно было установить циферблат и закрепить его двумя винтами. Проверить наличие зазора между часовым колесом и циферблатом, а также пружинящие свойства фольги. При проверке вертикального зазора часовое колесо 4 (см. рис. 3) под действием фольги должно возвращаться в первоначальное положение, т. е. не выходить из зацепления с вексельным трибом.

Далее проверить работу календаря с циферблатом и расположение даты календаря в окне циферблата. Для этого произвести перевод стрелочного механизма до

момента срабатывания календаря на следующую дату. Переключение календаря на следующую дату должно происходить мгновенно. Дата календаря должна располагаться в центре окна циферблата без смещения.

После проверки работы календаря установить стрелки. Для этого перевести календарь на очередную дату и в момент фиксации даты надеть часовую стрелку на трубку часового колеса с таким расчетом, чтобы она была насажена не до конца. При этом сориентировать стрелку на цифре 12. Проверить согласованность часовой стрелки с работой календаря, для чего перевести часовую стрелку на цифру 9 и снова установить ее на цифру 12. В момент срабатывания календаря часовая стрелка должна находиться на цифре 12; если она совпадает с этой цифрой, тогда надеть часовую стрелку до конца, после чего надеть минутную стрелку на триб минутной стрелки.

Часовая стрелка должна дважды пройти цифру 12 и в момент вторичного прохождения должен произойти «сброс» числа. В момент «сброса» минутная стрелка на шкале циферблата в идеальном случае должна располагаться точно на цифре 12. Такая точная установка минутной стрелки с часовой в момент срабатывания календаря не всегда удается, поэтому требования РСТ РСФСР 87—70 к отремонтированным часам допускают отклонение минутной стрелки от часовой в момент срабатывания календаря на ± 10 мин.

Далее напрессовать секундную стрелку на секундный триб с помощью пуансона и молотка. Проверить зазор между часовой и минутной стрелками, между минутной и секундной стрелками, а также согласованность показаний стрелок и их взаимное расположение.

Все стрелки должны быть параллельны между собой и параллельны циферблату, они не должны задевать друг друга, а также циферблат и стекло во время вращения.

Для того, чтобы стрелки часов не касались друг друга и стекла, необходимо с помощью пинцета произвести изгиб минутной стрелки. Место изгиба должно находиться на расстоянии 3 мм от конца стрелки, а изгиб секундной стрелки должен быть параллелен изгибу минутной стрелки.

Окончив установку стрелок, проверить прочность их посадки. Стрелки не должны соскакивать с осей при подъеме их пинцетом.

Заключительным этапом операции является установка кольца крепления механизма. Для этого установить механизм на деревянную подставку циферблатом вниз, установить и привернуть кольцо крепления механизма двумя винтами.

Нажать специально заточенным путцгольцем (деревянной палочкой) на ось переводного рычага со стороны мостов и вынуть заводной вал. Затем проверить, не повреждена ли насадка стрелок при установке корпусного кольца механизма. Далее продуть корпус воздухом с помощью груши и вставить в него механизм, также предварительно продутый воздухом. Нажав путцгольцем на ось переводного рычага, вставить заводной вал в механизм. Заводной вал должен свободно вращаться в отверстии корпуса. Смазать маслом МЗП-6 верхние камни центрального секундного, псевдоцентрального, промежуточного и анкерного колес.

Полностью собранный механизм подготовлен для следующей операции — установки автоподзавода.

Установка автоподзавода. Установка механизма автоподзавода в часах «Луч» модели 1816 производится только тогда, когда механизм полностью собран и вставлен в корпус.

Сборку механизма автоподзавода следует начинать со сборки моста автоподзавода. Для этого установить мост автоподзавода на верстак штифтами вверх. Верхнюю часть осей моста автоподзавода под колеса 7, 8

(см. рис. 7) реверсивных (обгонных) муфт смазать часовым маслом МЦ-3. Колеса обгонных муфт установить на оси моста трибами вверх. Проверить вращение колес на осях, глубину зацепления между ними, радиальный зазор колес на осях и вращение трибов обгонных муфт против часовой стрелки. Убедившись в правильности работы обгонных муфт, установить две заслонки на штифты моста автоподзавода и закрепить их винтами. Заслонки не должны перемещаться в вертикальном направлении, а колеса обгонных муфт должны свободно вращаться на осях моста. Трибы обгонных муфт должны свободно вращаться при застопорении путцгольцем противоположного колеса обгонной муфты.

Далее проверить вертикальные зазоры колес обгонных муфт. В случае большого или малого вертикального зазора произвести замену муфт обгонных колес, заслонок или моста автоподзавода.

В случае отсутствия запасных деталей вертикальный зазор можно сделать с помощью заслонок: при большом зазоре подогнуть заслонки, при малом — отогнуть. Во всех случаях зазоры муфт обгонных колес должны быть обязательно одинаковыми, в противном случае завод часов будет плохим и часы остановятся.

Собранный узел моста автоподзавода установить в инерционный сектор 9. Это делается для проверки глубины зацепления колеса реверсивной 8 (обгонной) муфты с колесом инерционного сектора. Убедившись в достаточной глубине зацепления колеса реверсивной 8 (обгонной) муфты с колесом инерционного сектора 3 (см. рис. 5) приступают к установке моста и колеса 6 (см. рис. 7) автоподзавода в механизм. Для этого собранный механизм установить в механическую подставку, смазать камень в барабанном мосту часовым маслом МЗП-6 и вставить в этот камень цапфу колеса 6 автоподзавода трибом вверх. Предварительно перед установкой колеса 6 автоподзавода в барабанный мост, плавно

спустить заводную пружину, придерживая при этом спуск пружины отверткой, установленной в шлиц винта барабанного колеса 5.

Затем ранее собранный мост автоподзавода установить на механизм, введя верхнюю цапфу колеса 6 автоподзавода в камень моста, и закрепить мост винтами. Проверить вертикальный зазор колеса автоподзавода. В случае малого или большого зазора снять мост с механизма и передвинуть камень на потансе. Затем дать масло МЗП-6 в верхний камень колеса автоподзавода и установить сектор 9 с грузом на механизм, закрепив его винтом 10. После установки сектора с грузом проверить его работу, т. е. вращение и расположение сектора относительно поверхности моста автоподзавода, мостов механизма и платины, а также проверить плоскостное и торцевое биение сектора 9 с грузом, подтолкнув сектор пинцетом.

Сектор с грузом должен вращаться свободно без заедания при небольшом покачивании механизма в обе стороны. Не допускается касание сектора с грузом поверхностей моста автоподзавода мостов механизма и платины, в противном случае заменить сектор с грузом.

Убедившись в правильности работы инерционного сектора, завести механизм на два с половиной оборота вала барабана и проверить амплитуду колебания баланса в положении часов головкой вниз. Амплитуда колебания баланса должна быть не менее 180°. Затем установить прокладку, надеть крышку и закрепить ее резьбовым кольцом. Проверить еще раз работу автоподзавода.

Контроль и проверка правильности хода часов. Качество отремонтированных часов проверяют на соответствие требованиям РСТ РСФСР 87—70 к отремонтированным часам.

После того как ремонт часов закончен, мастер еще раз просматривает квитанцию, т. е. сверяет номер меха-

низма с записями в квитанции, а затем через сутки сдает часы мастеру-контролеру.

Мастер-контролер в первую очередь просматривает квитанцию, сопровождающую часы, и знакомится с объемом работ, который был предусмотрен при оформлении заказа. Убедившись в том, что все работы, предусмотренные в квитанции, полностью выполнены, мастер-контролер проверяет внешний вид корпуса, циферблата и стрелок, а затем осматривает механизм часов.

После внешнего осмотра часов мастер-контролер проверяет ручную работу механизма заводки пружины и перевода стрелок.

Заводной механизм должен работать легко и плавно, без срывов и треска заводной пружины.

Переключение заводной головки из одного положения в другое должно происходить плавно и без применения значительного усилия. Перевод стрелок должен быть плавным, без заеданий и рывков.

Далее мастер-контролер проверяет радиальное и плоскостное биение баланса, расположение спирали и градусника. Перекос баланса не допускается.

Плоскость спирали должна быть параллельной плоскости баланса. Витки спирали должны располагаться концентрично на одинаковом расстоянии друг от друга. Зазор (игра) спирали должен быть минимальным, т. е. не больше $\frac{1}{2}$ толщины спирали.

Допускается смещение указателя градусника не более чем на два деления от среднего положения влево или вправо.

Затем мастер-контролер проверяет работу календаря и автоподзавода.

Для проверки точности срабатывания календаря мгновенного действия механизм ставят в положение «перевод» и стрелки переводят по направлению их движения. Смена числа календаря должна быть мгновенной. Точность срабатывания календаря равна ± 10 мин.

Проверку работы узла автоматического подзавода производят вручную путем покачивания механизма часов. В этом случае инерционный сектор совершает вращательное движение. Он должен вращаться плавно, без рывков и заеданий.

Тщательно проверив все детали и узлы механизма и убедившись, что ремонт выполнен в полном соответствии с техническими условиями, мастер-контролер заводит часы, ставит на них правильное время по хронометру и укладывает их в специальную тару.

По истечении суток контрольный мастер сверяет показания часов с показаниями хронометра и записывает результаты суточной проверки на специальном проверочном ярлыке. После этого он вновь заводит часы, опять ставит на них правильное время по хронометру и укладывает их для проверки в другом положении. В период дальнейшей проверки он каждые сутки вновь проверяет и заводит часы, каждый раз изменяя их положение в коробке.

В тех случаях, когда мастер-контролер обнаруживает разницу между показаниями часов и показаниями хронометра в любом положении больше чем на одну минуту, он снимает часы с дальнейшего испытания и отдает их мастеру на исправление.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ЧАСОВОГО МАСТЕРА

Влияние оформления внутреннего интерьера мастерской на часовщика очень часто недооценивается. Рабочее помещение мастерской должно быть так оформлено, чтобы нагрузка, возникающая во время рабочего процесса, была как можно меньшей.

К организации помещения для ремонтной мастерской предъявляются несколько требований: хорошая

освещенность и правильная окраска помещения, вентиляция, свободные проходы между верстаками.

Недостаточность света и неправильное его распределение могут вызвать тяжелые повреждения глаз, поэтому освещение рабочего места должно быть достаточным и правильным. Освещение и окраска тесно взаимосвязаны, так как для того, чтобы добиться лучшего соотношения освещенности, нужно правильно подобрать окраску помещения, которая не должна утомлять глаза, должна создавать настроение. Ученые подсчитали, что правильно подобранное освещение и окраска помещения позволяют значительно повысить производительность труда. Не менее существенное значение для повышения производительности труда и здоровья имеет вентиляция, так как при недостаточном притоке свежего воздуха в помещение быстро наступает утомляемость рабочих.

Пол часовой мастерской должен иметь прочное покрытие без щелей, чтобы не потерялись детали часового механизма, случайно упавшие с верстака.

Необходимость в точно рассчитанных движениях при сборке часовых механизмов заставляет уделять большое внимание устройству верстака и сидения.

Верстак должен быть покрыт материалом, легко поддающимся уборке и чистке. Лучше всего использовать светло-серый поливинилхлорид или непрозрачное оргстекло. Высота верстака не должна превышать 950 мм от пола, а ширина 500 мм. Рабочий верстак часовщика (рис. 8) имеет мягкие регулируемые подлокотники, покрытые кожзаменителем, способствующие поддержанию правильной рабочей позы и снятию физического напряжения. Стол имеет выдвижные ящики, в которых предусмотрены специальные съемные подставки с гнездами для хранения рабочего инструмента. На время выполнения операций технологического процесса подставка вынимается из ящика и устанавливается на рабочей поверхности стола неподвижно или на вращающейся оси.

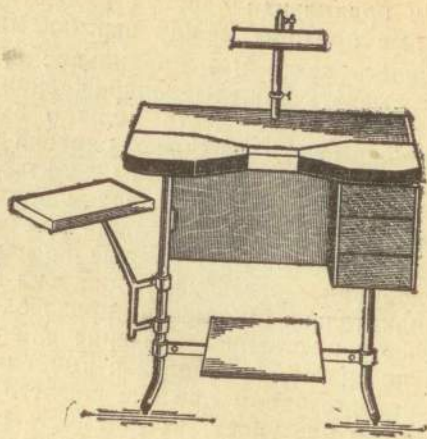


Рис. 8. Рабочее место мастера

Стол снабжен настольной лампой с поворотным кронштейном. Верстак, если это позволяют размеры помещения, устанавливают перед окном. Лучше использовать окна, выходящие на северную сторону, принимая во внимание мягкий свет, не создающий теней. Если же окна выходят на юг, то необходимо, чтобы на окнах были шторы из прозрачной ткани или жалюзи. Если нет возможности поставить верстак лицевой стороной к окну, то можно разместить его торцевой стороной, но обязательно так, чтобы к окну была обращена левая сторона работающего. В этом случае тень от руки не будет заслонять рабочее место.

Кроме того, для более производительной работы за верстаком необходимо, чтобы к передней его части был прикреплен фартук из белой ткани. Его во время работы расстилают на коленях. Это делается для того, чтобы предотвратить падение на пол часовых деталей.

Часовой мастер свой рабочий день проводит сидя. Поэтому желательно, чтобы он пользовался специальным стулом часовщика (рис. 9). Конструкция стула такова, что можно регулировать высоту его сиденья так, чтобы ступни ног часовщика твердо стояли на подставке или на полу, а спина опиралась на спинку стула. Такое положение туловища способствует снижению утомляемости и исключает возможность таких заболеваний как искривление позвоночника, сутулость.

Основным условием производительной работы часовщика является строгая организация рабочего места, образцовый порядок, чистота и продуманное расположение инструмента на верстаке. Так как номенклатура инструмента довольно велика, то на верстаке должен находиться только тот инструмент, который необходим для выполнения основных операций. Редко используемый инструмент должен храниться на постоянном месте в столах верстака. Конечно, нельзя конкретно указать какой инструмент и приспособления необходимо иметь на каждом рабочем месте, так как это зависит от специфики работы. В принципе каждое рабочее место должно быть так оборудовано, чтобы мастер мог комбинировать, мог заменить отсутствующие инструменты другими.



Рис. 9. Стул специальный для часового мастера (рукояткой для закрепления сиденья на определенной высоте стул устанавливается в соответствии с ростом оператора)

Модели рабочего стола часового мастера

Фирма «Грайнер Электроник» (Швейцария) рекомендует часовщикам-ремонтникам организовать рабочее место, как это показано на рис. 10.

Поверхность стола 1 покрыта пластиком. В середине столешницы имеются подлокотники, обтянутые кожаным материалом.

Размеры стола: высота 850—1020 мм, глубина 630 мм, ширина 1000 мм.

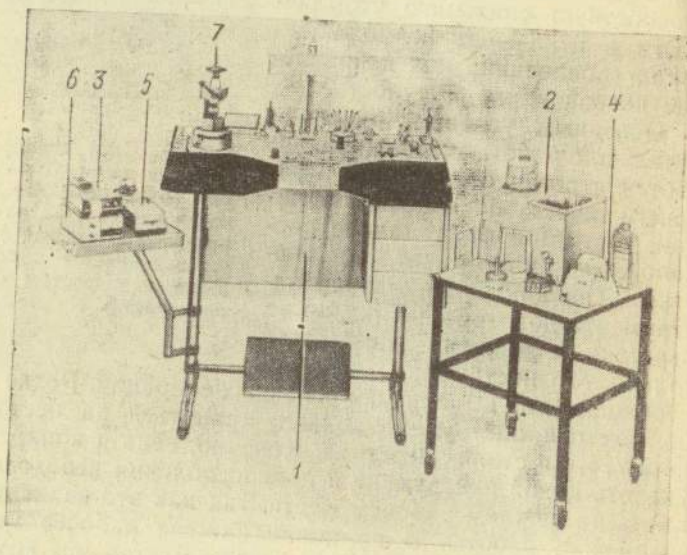


Рис. 10. Рабочее место, оборудованное приборами фирмы «Грайнер Электроник»:
1 — стол; 2 — прибор «Ультрасон П»; 3 — прибор «Микромат»; 4 — прибор «Магноматик»; 5 — прибор «Магнотест»; 6 — прибор амплиметр «Юниор»; 7 — прибор «Фимекор»

На специальном передвижном столе, установленном справа от мастера, установлены прибор 2 — «Ультрасон П» для ультразвуковой промывки часовых механизмов, и прибор 4 «Магноматик», предназначенный для размагничивания часовых механизмов и инструмента.

С левой стороны к ножке стола прикреплена подставка, на которой установлены прибор 3 «Микромат» для измерения хода часов всех типов, прибор 5 «Магнотест» для определения намагниченности, прибор 6 амплиметр «Юниор» для измерения амплитуды колебаний баланса.

С правой стороны стола расположены ящики для инструмента и приспособлений.

Для ног имеется специальная подставка, регулируемая по высоте.

Конструкторы ГДР рекомендуют применять при ремонте часов верстаки карусельного типа.

Конструктивной особенностью данного стола является наличие вертикальной панели вместо выдвижных ящиков.

Вертикальная панель расположена над рабочей поверхностью стола. Все инструменты и приспособления, необходимые при ремонте, располагаются в определенных ячейках, находящихся на панели в определенном порядке, как клавиши у пишущей машинки, в зависимости от частоты их употребления. Такое расположение инструмента позволяет не загромождать рабочую часть стола, а также дает возможность часовому мастеру при определенном навыке брать инструмент из ячеек вслепую. После использования инструмента его гораздо удобнее положить в нужную ячейку, чем открывать ящик стола и находить там соответствующее для него место.

Кроме того, на вертикальной панели расположены обычные часы и прибор для проверки точности хода часов, который позволяет проверять ход часов на месте.

При необходимости вертикальная панель может быть накрыта крышкой.

Справа на столе находится электродвигатель от швейной машины с ножной педалью. Благодаря наличию шланга от зубной бормашины и ручного наконечника он является незаменимым вспомогательным средством для часовщика.

Рабочий стол имеет вращающийся диск (карусель) с 20-ю ячейками, в которых имеются отделения для механизмов часов.

Вырез рабочего стола сделан с таким расчетом, что при повороте диска открыта только одна ячейка диска, в то время как остальные 19 закрыты. Вырез рабочего стола при необходимости можно также закрыть.

Горизонтальную часть стола при помощи имеющего устройства можно поворачивать рукой, при этом стол достаточно устойчив.

При работе за столом локти рук мастера опираются на площадку с мягкой поверхностью, которая закреплена немного ниже горизонтальной части стола. Середина площадки может быть использована как столик для записи.

В стол вмонтирована машина для мойки часов с вентиляцией. 20 механизмов раскладываются в пронумерованные сита.

Конструкция данного стола является унифицированной для выполнения ремонта часов любых моделей индивидуальным методом. Применение данного стола позволяет более рационально использовать рабочее время и повысить производительность труда часового мастера на ремонтных предприятиях.

Стол такой конструкции может быть изготовлен на любом предприятии, занимающемся ремонтом часов, при небольших затратах труда и материалов.

Приспособления и инструменты, расположенные на верстаке.

Приспособление для уравнивания баланса (перевес-машинка). Оно состоит из трех ножек 1 (рис. 11), две из которых имеют регулировочные винты 2 для установки машинки в горизонтальной плоскости по уровню 4, и двух раздвижных губок с установленными на них рубиновыми ножами 3. Рабочие грани ножей параллельны между собой. Расстояние между ножами в зависимости от размера баланса можно изменять винтом 5.

Ножи являются основными деталями приспособления, и от того, в каком состоянии находятся рабочие грани ножей, зависит качество окончательной динамической регулировки хода часов.

Перед установкой баланса на ножи их тщательно протирают сердцевинной бузины, а затем продувают резиновой грушей, так как пыль и грязь на ножах и на оси баланса могут нарушить точность уравнивания.

Циркуль для правки баланса (ляуфциркуль). Циркуль представляет собой восьмерку. В концы ляуфциркуля вмонтированы стальные центра, которые имеют глухие отверстия. При установке баланса в ляуфциркуль цапфы оси входят в отверстия до осно-

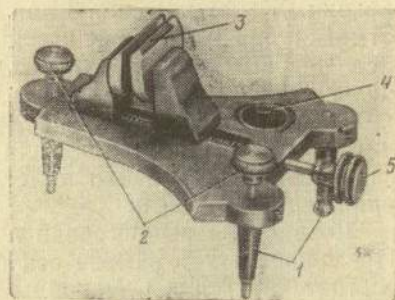


Рис. 11. Приспособление для уравнивания баланса:
1 — ножки приспособления; 2 — винты для установки приспособления по уровню; 3 — рубиновые ножи; 4 — уровень; 5 — винт для установки расстояния между ножами

вания. Установленный таким образом баланс опирается на центр не пятками цапф, а заплечиками оси у основания цапф. Благодаря такой конструкции мастер может править баланс непосредственно в ляуфциркуле. Кроме того, ляуфциркуль имеет подвижную планку, которую мастер подводит к ободу баланса при проверке баланса на биение и которая служит ему ориентиром.

Прибор для размагничивания. Часовые механизмы, их детали и инструмент размагничиваются в соленоидной катушке, питаемой переменным током от осветительной сети. Деталь вводится в середину катушки на 1—2 с при включенном токе, а затем медленно выводится обратно, и когда деталь будет несколько удалена от катушки, ток выключается. Детали, которые вводятся в катушку, рекомендуется захватывать латунным пинцетом.

Электроплитка. Она служит для подогрева жаровни (лотка) для вставки палет. Жаровня изготавливается из латуни или меди, ручка жаровни — из стальной проволоки. Жаровня имеет 3 или 4 ряда отверстий, а также отметки для расположения импульсных плоскостей палет. Часовым мастерам необходимо помнить, что нельзя допускать перегрева жаровни, так как шеллак при его прикосновении к палетам будет растекаться по верхней плоскости анкерной вилки или начнет закипать, что снизит прочность заклейки палет. Плитку изготавливают напряжением 12—36 В.

Потанс для выпрессовки и запрессовки оси баланса. Применяется при замене оси баланса. Потанс (рис. 12) состоит из станины, матрицы 2 для разрушения заплечика оси баланса, матрицы 4 для запрессовки оси баланса, пуансона 1 для разрушения заплечика, пуансона 3 для запрессовки оси баланса.

Работа на потансе осуществляется следующим образом. На станину потанса устанавливают матрицу 2. На матрицу устанавливают баланс так, чтобы уступ оси

вошел в отверстие матрицы. Далее в верхнее направляющее отверстие потанса вставляют пуансон 1 и опускают его на торец оси баланса. Ударом часового молотка по пуансону 1 разрушают заплечик оси баланса. Затем снимают баланс с матрицы потанса.

Далее устанавливают матрицу 4 на станину, вставляют новую ось в отверстие матрицы, надевают баланс на посадочный уступ оси, в верхнее направляющее отверстие потанса вставляют пуансон 3 и опускают его на уступ оси баланса. Частыми ударами часового молотка по пуансону 3 производят расклепку оси баланса.

Запрессовав ось баланса, устанавливают баланс на матрицу 4 потанса и с помощью пуансона 3 насаживают на ось баланса двойной ролик с импульсным камнем.

Пресс-потанс для запрессовки камней. Применяется при замене разбитых или треснувших камней, а также для регулировки осевого зазора в часовых механизмах, имеющих камни. Потанс снабжен набором различных принадлежностей, которые необходимы для того, чтобы правильно, качественно и быстро выполнить операцию по установке или передвигке камней в мосту или платине. В нижнюю часть потанса устанавливают сменные матрицы с отверстиями различных диаметров, соответствующих диаметрам камней.

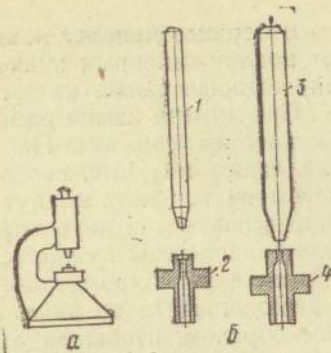


Рис. 12. Потанс для выпрессовки и запрессовки оси баланса:

а — общий вид, б — пуансоны и матрицы; 1 — пуансон для разрушения заплечика оси баланса; 2 — матрица для разрушения заплечика оси баланса; 3 — пуансон для запрессовки оси баланса; 4 — матрица для запрессовки оси баланса

В верхнее направляющее отверстие потанса вставляют подпружиненный пуансон со сменными наконечниками, которые также имеют различные размеры.

При замене камня работа на потансе осуществляется следующим образом. На нижнюю часть потанса устанавливают матрицу, соответствующую размеру камня. Затем на матрицу кладут деталь, в которой требуется запрессовать или передвинуть камень. В пуансон вставляют наконечник нужного размера и с плоским концом. С помощью микрометрического винта, расположенного в верхней части потанса, регулируют ход пуансона таким образом, чтобы он в нижнем положении только касался камня. Отрегулировав ограничитель хода пуансона, следует зафиксировать его винтом. Затем с помощью рычажной рукоятки приводят в движение пуансон, который запрессовывает или передвигает камень в часовом механизме.

Масленка с маслodoзирoвкой. Она состоит из трех масленок, в которых находятся различные сорта масел, трех желобков для хранения маслodoзирoвок и трех контейнеров с кусочками бузины, предназначенными для очистки иглы маслodoзирoвок. Подачу масла в часовой механизм производят при помощи маслodoзирoвки, которая состоит из иглы, вставленной в пластмассовую или деревянную ручку. Иглу делают из стальной проволоки; она имеет форму плоской округлой лопаточки. Величина лопаточки определяет дозу масла.

Такая масленка удобна для часового мастера тем, что ее крышки открываются и закрываются автоматически при извлечении или вставке маслodoзирoвок в соответствующие гнезда. Кроме того, благодаря трем масленкам отпадает необходимость держать на верстаке несколько масленок.

Пуансоны. Набор состоит из 42 пуансонов. В зависимости от назначения пуансоны имеют различные рабочие части и делятся по этому признаку на 11 типов: для

насадки колес на трибы (9 шт.); для запрессовки трибов и осей (9 шт.); для выравнивания плоскости (4 шт.); для стягивания отверстий (3 шт.); для уменьшения диаметра отверстий втулок (5 шт.); пуансоны для удаления заломанных винтов (7 шт.); пуансон-зубило; пуансон-керн; для нанесения рисок; пуансон-игла; для удлинения копы анкерной вилки.

Пуансоны могут быть использованы как для работы вручную, так и для работы на потансе.

Съемник двойного ролика. Съемник (рис. 13) разработан волгоградским объединением Рембыттехника.

Съемник используют для снятия двойного ролика с оси баланса наручных часов всех марок.

Съемник состоит из корпуса 2, на стержне 3 которого имеется пластмассовая ручка 4. На оси 5 корпуса насажен рычаг 1, который после нажатия на него возвращается в исходное положение с помощью пружинки 6.

Для снятия двойного ролика с узла баланса часов узел баланса вставляют в паз корпуса съемника и нажатием рычага 1 снимают двойной ролик. Для предотвращения повреждения оси баланса в рычаге съемника имеется прорезь.

Этот съемник используют также для снятия минутного триба с промежуточного колеса.

Приспособление для вставки пружины амортизатора. Оно состоит из цанги, спиральной пружины, штифта, патрона, стержня, муфты, втулки и кнопки.

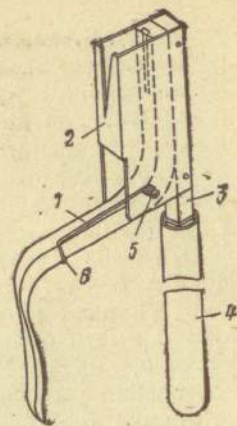


Рис. 13. Съемник двойного ролика баланса часов:

1 — рычаг; 2 — корпус;
3 — стержень; 4 — пластмассовая ручка; 5 — ось; 6 — пружинка

Рычаги для снятия стрелок. Для снятия стрелок в часах применяют специальные ручные рычаги, которые изготавливают из латуни или проволоки-серебрянки. Края рычагов делают в виде лопаток, которыми легко поддевают и снимают стрелки.

Лепестки рычагов тщательно полируют для того, чтобы не повредить поверхность циферблата при снятии стрелок.

Нитбанк (наковальня). Применяют для различных мелких ремонтных работ. Так как на нитбанке выполняют ударные работы, он должен быть хорошо закаленным и иметь полированную рабочую поверхность. Кроме того, нитбанк снабжен двумя или тремя рядами постепенно уменьшающихся по диаметру отверстий для установки обрабатываемых деталей и двумя продольными пазами, позволяющими закреплять нитбанк в верстачных тисках.

Ручная цанга. Она предназначена для зажима анкерной вилки при обработке ее хвостовой части. Зажим цанги имеет губки 1 (рис. 14), профилированные в соответствии с конфигурацией средней части анкера. Зажим анкерной вилки 2 в цанге осуществляется при передвижке зажимного кольца 3 по конусу 4. При обратном перемещении зажимного кольца пружинящие половинки цанги расходятся и анкерная вилка освобождается.

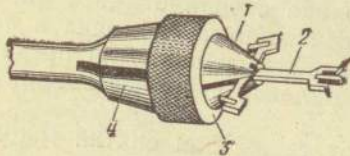


Рис. 14. Ручная цанга для зажима хвостовой части анкерной вилки:
1 — губки; 2 — анкерная вилка; 3 — зажимное кольцо; 4 — конус

Двусторонние ручные тисочки «клюба». Они предназначены для закрепления деталей часов при различных опилочных работах, полировке деталей и других операциях.

Ручные цанговые тисочки состоят из полый

рукоятки, двух цанг, которые вставляются в гнезда рукоятки, и двух прижимных гаек. Для удобного удерживания тисочков в руке на ручке нанесена накатка.

Отвертки. Для отвинчивания и завинчивания винтов в механизме часов необходимо иметь комплект отверток, состоящий из 6—8 шт. с шириной лезвия от 0,6 до 3 мм. Особое внимание следует уделять состоянию лезвий отверток и их размеру. Использование неправильно подобранных или неправильно заправленных отверток приводит к ухудшению внешнего вида механизма (следы на винтах или сопрягаемых с ними деталях).

Нож. Он предназначен для открывания крышек корпусов. Лезвие ножа должно быть хорошо заточено, так как тупым ножом можно повредить корпус.

Универсальный ключ. Предназначен для открывания крышек пылевлагозащитных корпусов часов.

Часовая лупа. При ремонте часов необходимо иметь две или три лупы с различным увеличением — от 2,3 до 5. В последнее время у часовых мастеров получила признание линза-лупа, которая крепится в специальную проволочную оправу; вместе с эластичным проволочным обручем она составляет единое целое. Линза такой лупы не имеет глухой оправы, не запотекает. Часовые мастера могут работать с такими линзами-лупами целый рабочий день, не утомляясь.

Часовые молотки. Для выполнения ремонтных работ пользуются тремя молотками: металлическими с плоским и сферическим бойком и аналогичным предыдущим, но деревянным.

Щетки часовые. При ремонте часов пользуются двумя видами щеток. Одни применяют для очистки деталей при сборке часов, поэтому щетина щеток должна быть мягкой и густой. Другие — для очистки корпусных оформлений, поэтому щетина щеток должна быть жесткой.

Пинцеты. Для работы с часовыми деталями необходимо иметь набор пинцетов различной конфигурации.

Однако для выполнения основных операций при ремонте часов достаточно иметь на верстаке три пинцета, два из которых, с более толстыми концами, — для установки деталей и узлов на соответствующее место в механизме, и один, с тонкими концами, — для выполнения наиболее точных работ, например установки и правки спирали.

Пинцетами следует пользоваться только по назначению, так как неправильно подобранными пинцетами неудобно работать. Кроме того, если пинцет подобран неправильно, можно повредить детали механизма.

Бензинница. Ее применяют для очистки часовых деталей. Бензинница может быть стеклянной или из прозрачной пластмассы, но обязательно с плотной крышкой. В бензинницу заливают бензин «Галоша» не более половины ее емкости.

Спиртовка. Предназначена для нагрева деталей или инструмента на прямом пламени. Спиртовка бывает двух видов — стеклянная или металлическая. В нее заливают спирт или денатурат.

Стеклоанный колпак. Для защиты от пыли вычищенных деталей или собранного механизма рекомендуется иметь стеклянный колпак.

Резиновая груша. Для продувки часовых деталей и собранного механизма от пыли рекомендуется иметь резиновую или металлическую поршневую грушу.

Подставки. Для выполнения операций по разборке и сборке механизма часов необходимо иметь комплект круглых деревянных или пластмассовых подставок. Кроме того, необходимо иметь металлическую подставку с регулирующим винтом, позволяющим установить опорные планки на размер, соответствующий величине платины.

Развертки (колизвары). Предназначены для незначительного увеличения диаметра просверленного отверстия. Необходимо иметь колизвары разных диаметров.

Вспомогательные материалы. На рабочем верстаке необходимо иметь: папиросную бумагу, пуцгольц (деревянная чурка), контейнер с кусочками бузины, пасту, позволяющую снимать следы прикосновения пальцев и излишки масла с механизма часов, и пластмассовый наперсток для сборочных работ.

Приспособления и инструменты, расположенные в ящиках верстака

В ящиках верстака помещаются: машинка для сверления осей; станок для полирования цапф; приспособление для вывинчивания сломанных винтов; приспособление для заправки лезвий отверток; винторезная доска; калибр для обмера пружины; мерительные инструменты (штангенциркуль, микрометр, нутромер); камни полировальные и шлифовальные; наборы сверл, резцов, метчиков, дисковых разверток, надфилей, напильников; пинцеты специального назначения; плоскогубцы; круглогубцы; кусачки; тиски; фенагель; баночка с древесными опилками; карцовочная щетка, изготовленная из стеклянных волокон; штифт конусный для работы со спиралью.

ОБОРУДОВАНИЕ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕМОНТЕ ЧАСОВ

В современной часовой мастерской наряду с комплектом разнообразного инструмента, приспособлений и оборудования должны быть приборы и контрольно-измерительная аппаратура, служащие для повышения производительности труда и улучшения качества ремонта часов. К ним относятся: автоматическая

моечная машина, прибор для проверки и регулировки суточного хода часов, прибор для уравнивания баланса и контроля качества уравнивания, прибор для вклеивания спирали в паз колонки и приспособление для вставки стекол в пылевлагонепроницаемые корпуса.

Автоматическая моечная машина. В качестве примера можно привести автоматическую моечную машину «Вакматик», выпускаемую фирмой «Эльма» (ФРГ). Эта машина производит промывку неразобранных наручных и карманных часов, а также будильников с одновременной их смазкой. Высокое качество промывки неразобранных часов на этой машине стало возможным благодаря вибрационной подвеске, на которой закрепляется держатель с часами. Вибрационная подвеска эксцентрично установлена на двух специальных шарикоподшипниках и поэтому приводится в такое вибрационное движение, частота которого лежит в пределах ультразвука. Поэтому при промывке неразобранных часовых механизмов моющие и прополаскивающие жидкости проникают повсюду, вытесняя воздух и воздушные пузыри из мельчайших отверстий. Кроме того, неразобранные часовые механизмы зажимаются вертикально в держатель так, что при вибрации с частотой 45—50 Гц цапфы в опорах, находясь в жидкости, перемещаются в горизонтальном направлении. Это также способствует высокому качеству промывки часовых механизмов.

Моечная машина «Вакматик» позволяет промывать также частично или полностью разобранные часы, используя при этом специальный держатель со встроенной в него сеткой. В этом случае процесс будет осуществляться без вибрации.

При промывке неразобранных часов в рабочей бачке создается пониженное давление при помощи мембранного насоса. Под действием вакуума в рабочий бачок поступает поочередно моечная и прополаскивающая

жидкости из соответствующих сосудов. Грязь от предварительной промывки оседает на дно рабочей бачки и при последующей промывке не засасывается вновь, так как всасывающая труба не достигает дна бачки.

Процесс промывки повторяется до четырех раз в разных сосудах с использованием соответствующих промывочных составов. Четвертый сосуд заполняется безводным раствором с добавлением в него смазочного средства. Благодаря прополаскиванию неразобранных часовых механизмов в этой смеси возможно не только промывать, но и смазывать все точки механизма.

После окончания отдельных процессов промывки с применением жидкостей производится сушка часовых механизмов с помощью нагревательного элемента, представляющего собой спираль, уложенную вокруг рабочего бачка.

Моечная машина — перемещаемый на роликах шкаф (рис. 15). На его передней стороне, в дне машины, находятся четыре углубления, которые служат для установки сосудов с моющими или прополаскивающими жидкостями. Эти сосуды соединены шлангами с дисконным вентиляем. Вентиль в свою очередь соединен шлангом с рабочим бачком. Привод вентиля осуществляется от двигателя. Внутри вентиля имеется сетка, которая

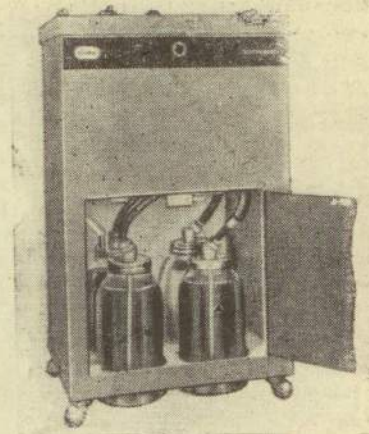


Рис. 15. Автоматическая моечная машина «Вакматик»

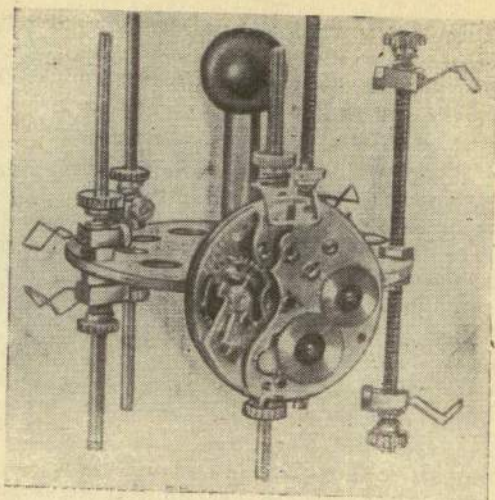


Рис. 16. Держатель, в котором крепятся неразобранные часовые механизмы

служит для улавливания винтов или легких деталей, попавших туда при промывке часов.

Рабочий бачок во время процесса промывки закрывается крышкой с уплотнительным кольцом. После снятия крышки в бачке может быть установлен держатель (рис. 16), на котором закреплены неразобранные часовые механизмы.

Весь процесс промывки происходит последовательно в четырех сосудах. Промывка начинается после нажатия кнопочного переключателя на передней панели машины. Переключатель является одновременно кнопкой «пуск», контрольной лампой и часовым переключателем. Он управляет также электродвигателем привода, двигателем дискового вентиля и нагревом. На левой стороне крышки машины находится реле времени, которое слу-

жит для установки времени промывки при сильном загрязнении часовых механизмов.

После нажатия кнопки «пуск» автоматически выполняется до 28 рабочих процессов.

Технические данные моечной машины

Номинальное напряжение, В	220
Потребляемая мощность (при нагреве), Вт	230
Электродвигатель	Однофазный, конденсаторный
Габарит, мм	420×350×120

Прибор ППЧ-7М завода «Физприбор». Прибор предназначен для проверки суточного хода наручных и карманных часов.

Прибор записывает на бумажную ленту шириной 36 мм диаграмму хода часов с периодом колебания баланса в 0,2; 0,33; 0,363; 0,4; 0,5; 0,6. Один рулон бумажной ленты обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 7 ч (при односторонней записи).

Принцип действия прибора состоит в сравнении периода колебаний баланса часов с периодом вращения барабана, приводимого от синхронного электродвигателя. Частота переменного тока, питающего электродвигатель, стабилизирована кварцевым генератором. Результат измерения суточной погрешности хода часов записывается на бумажную ленту в виде точек, расположенных в направлении движения бумаги.

При небольшом рассогласовании сравниваемых периодов, когда часы немного спешат или немного отстают, диаграмма хода часов запишется под некоторым углом к направлению движения бумаги.

При точном ходе часов линия записи направлена строго по ходу движения ленты. Угол наклона записи соответствует определенной суточной погрешности хода

часов в секундах и легко читается по шкале угломерного устройства.

Во время работы прибора красящая лента движется вдоль печатающей рамки, непрерывно перематываясь с одной бабины на другую. У концов ленты имеются встроенные металлические кнопки, которые замыкают концевые выключатели и автоматически управляют устройством реверсирования перемотки соленоидами.

Прибор ППЧ-7М имеет бесконтактную систему для включения записи диаграммы при установке часов на микрофон и автоматического выключения электродвигателя после снятия часов с микрофона.

Электрическая схема прибора выполнена с применением транзисторов.

Конструктивно прибор представляет собой настольную переносную конструкцию. Он выполнен на шасси, к которому привинчены узлы и детали. В центре шасси установлена система механизмов, а по периферии — трансформаторы, транзисторы и другие детали. В нижней части шасси размещены функциональные платы, элементы выпрямителей и соединительные жгуты. Верхняя крышка 10 (рис. 17) прибора откидная. Снизу прибор закрыт крышкой. На рисунке показано рабочее положение прибора вместе с микрофоном 1 и проверяемыми часами 11. На переднюю панель прибора вынесены: переключатель соответствия проверяемым часам 3, регулятор усиления 4, совмещенный с выключателем сетевого питания, лимб 8 считывания результата измерения, угломерный диск 9 со шкалой, прижимной ролик 7, световой индикатор включения 2, бумажная лента 5, направляющая планка 6.

На обратной стороне прибора имеются: разъем 14 подключения микрофона, разъем 16 подключения амплитудомера, гнезда 15 для головных телефонов, переключатель 12 номинального напряжения сети с предохранителем, шнур питания 13, клемма заземления 18.

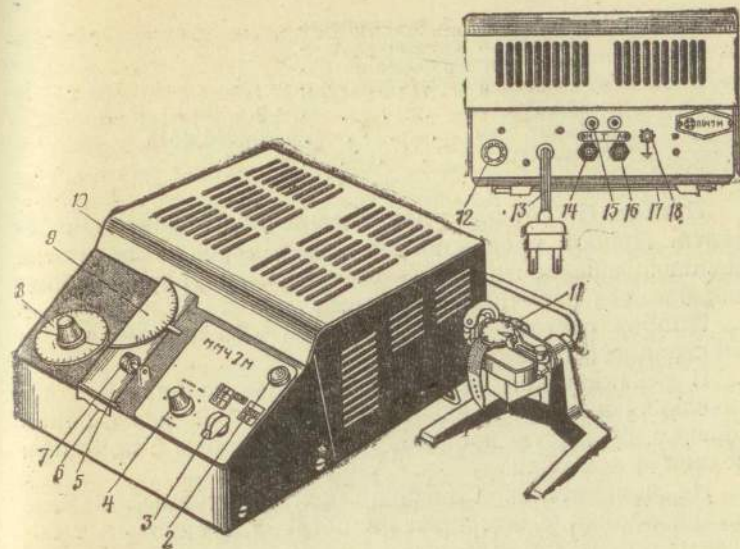


Рис. 17. Прибор ППЧ-7М для проверки суточного хода часов:

1 — микрофон; 2 — световой индикатор включения; 3 — переключатель соответствия проверяемым часам; 4 — регулятор усиления с выключателем сети; 5 — бумажная лента; 6 — направляющая планка; 7 — прижимной ролик; 8 — лимб считывания результата измерения; 9 — угломерный диск со шкалой; 10 — откидная крышка; 11 — проверяемые часы; 12 — переключатель напряжения с предохранителем; 13 — шнур питания; 14 — место подключения микрофона; 15 — гнезда для головных телефонов; 16 — место подключения амплитудометра; 17 — откидная скоба; 18 — клемма заземления

На дне прибора имеется откидная скоба 17, позволяющая ставить прибор в наклонное положение.

Техническая характеристика прибора ППЧ-7М

Номинальное напряжение, В 127 или 220
 Мощность, потребляемая прибором, Вт 25

Собственная погрешность прибора к суточному времени при изменении окружающей температуры $20 \pm 5^\circ \text{C}$, с ± 2
Габарит, мм $152 \times 236 \times 310$
Масса, кг 9

Прибор П-72М для уравнивания и контроля баланса. Прибор предназначен для измерения величины неуравновешенности и для статического уравнивания баланса наручных часов всех марок.

Прибор состоит из двух частей — механического и электронного блока.

В механическом блоке имеются две позиции — измерительная и исполнительная. Передача баланса с одной позиции на другую производится оператором с помощью механической руки.

На измерительной позиции контролируемый баланс устанавливают с помощью пинцета на рубиновые V-образные опоры, укрепленные на растянутой струне. Затем нажимают и отпускают кнопку «пуск». При этом загорается красная сигнальная лампа, включается мотор и пневмонасос, который приводит во вращение баланс струей воздуха. Через определенное время схема управления отключает подачу воздуха, и баланс продолжает вращаться свободно с постепенно убывающей скоростью.

Вследствие неуравновешенности баланса возникают крутильные колебания опор относительно оси струны. Эти колебания преобразуются фотоэлектрическим датчиком в электрический сигнал, амплитуда которого при данной скорости вращения пропорциональна величине неуравновешенности.

Измерение амплитуды производится по достижении балансом определенной скорости вращения благодаря наличию в схеме избирательного усилителя. Частота на-

стройки избирательного усилителя в 2—2,5 раза превышает собственную частоту колебательной системы.

Усиленный сигнал детектируется и подается на измерительный прибор, по шкале которого отсчитывается величина неуравновешенности. Цикл измерения полуавтоматический, измерительный прибор включается схемой управления на определенное время и отключается по окончании измерения (красная лампа гаснет).

В приборе предусмотрены три диапазона измерения; переход с одного диапазона на другой осуществляется поворотом рукоятки переключателя.

Определение места неуравновешенности и уравнивание производятся на исполнительной позиции.

Для повышения точности определения места неуравновешенности имеется электромагнитный вибратор, снижающий трение в опорах за счет осевой вибрации баланса относительно неподвижных опор.

Устранение неуравновешенности производится высверливанием металла с торца обода баланса при подаче баланса, зажатого между двумя губками, на сверло. Глубина высверливания определяется по шкале микроного индикатора. В приборе предусмотрен отсос стружки из зоны сверления в стружкосборник.

Для создания вакуума используется тот же мембранный насос, который создает давление воздуха для привода баланса во вращение на измерительной позиции.

Привод насоса и привод вращения сверла осуществляется одним и тем же однофазным электродвигателем типа УАД-2.

Прибор П-117 для вклеивания спирали в паз колонки. Конструктивно прибор выполнен на основании 9 (рис. 18), на котором установлены два корпуса 1 и 7. Внутри корпуса 1 заключен узел питания с понижающим трансформатором и переменный резистор. На верхней плоскости крышки корпуса 1 расположены ручка-выключатель 2,

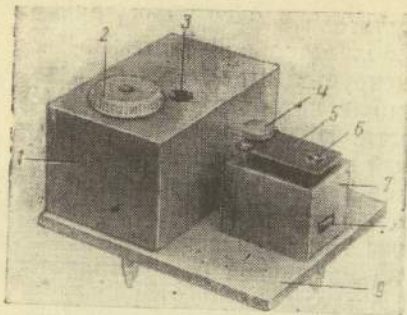


Рис. 18. Прибор П-117 для вклеивания спирали в паз колонки:

1 — корпус узла питания; 2 — ручка-выключатель регулятора напряжения; 3 — лампочка индикаторная; 4 — винт регулировочный; 5 — столик; 6 — узел баланса; 7 — корпус нагревательного элемента; 8 — ручка регулирования упора; 9 — основание

мый по высоте винтом 4 столик 5, служащий для укладки спирали или узла баланса.

Для передачи тепла склеиваемым деталям нагревательный элемент прижат к трубке кронштейна. Работу на приборе осуществляют следующим образом. Ручку 2 прибора устанавливают на 0, т. е. напротив индикаторной лампочки 3. Затем вставляют штекер в розетку сети. Поворотом ручки 2 включают прибор, о чем свидетельствует горение индикаторной лампы 3. Проверив включение прибора, ручку 2 возвращают в исходное положение, т. е. снова устанавливают на 0.

Далее приступают к подготовке рабочего места, где должна происходить вклейка спирали в паз колонки. Для этого винтом 4 регулируют высоту столика 5 так, чтобы он был на одном уровне с торцом трубки кронштейна. После этого пружину, которая фиксирует положение колонки спирали в трубке, вытягивают из паза

на которой нанесены цифры от 0 до 6, указывающие степень нагрева, и индикаторная лампочка 3.

Внутри корпуса 7 смонтированы токопроводящие шины с нагревательным элементом, кронштейн с трубкой, охватывающей и фиксирующей колонку спирали в вертикальном положении, и регулируемый упор. На верхней плоскости корпуса 7 закреплена фиксирующая колонку пружина и регулируе-

трубки и отжимают книзу по наружной стенке трубки. Внизу пружину фиксируют. Такое перемещение пружины делают для того, чтобы освободить трубку для вставки в нее колонки. Далее ручкой 8 устанавливают упор в такое положение, при котором его конец был бы немного ниже нижней кромки паза в трубке. Это делается для того, чтобы отрегулировать высоту, на которую должна быть установлена колонка.

В трубку устанавливают колонку, пружину, которая находилась внизу, поднимают вдоль стенки трубки до ее западания в паз трубки. Пружина должна при этом прижать колонку к противоположной стороне трубки, паз колонки расположиться параллельно передней кромке подвижного столика 5, а дно паза колонки должно стать выше торца трубки во избежание попадания расплавленного клея в полость трубки.

Правильность установки колонки проверяют при наклоне прибора до упора от себя.

В случае слишком глубокой насадки колонки в трубку ручкой 8 повернуть упор против часовой стрелки для подъема колонки. В случае слишком высокого положения колонки ручку 8 повернуть в противоположном направлении, а колонку протолкнуть пинцетом вниз до упора. После этого, на подготовленное рабочее место уложить спираль или узел баланса в перевернутом положении так, чтобы наружный виток спирали укладывался около середины паза, а конец спирали немного выходил за диаметр колонки.

Верхняя кромка спирали должна расположиться немного ниже торца колонки (столик 5 регулируют винтом 4).

Установив спираль в паз колонки, пинцетом взять палочку клея КР16-20.левой рукой повернуть ручку 2 регулятора напряжения до совмещения цифры 3—4 со светящейся индикаторной лампой 3. Затем коснуться палочкой клея торца колонки и заполнить паз колонки со

спиралью клеим так, чтобы на торце колонки образовалась небольшая выпуклость без затекания клея на боковые поверхности колонки и в полость трубки. Ручку 2 повернуть в исходное положение и отключить прибор.

Вытянуть из паза трубки фиксирующую пружину и отжать ее книзу. Взять пинцетом баланс за обод и снять узел баланса с прибора. На этом процесс вклейки спирали в паз колонки окончен.

Техническая характеристика прибора П-117

Напряжение питания прибора, В	220
Напряжение на нагревателе, В	0,6
Потребляемая мощность, Вт	10
Диапазон температуры нагревателя, °С	150—230
Число рабочих позиций, шт.	1
Габарит, мм	120×140×110
Масса, кг	1,6

Приспособление для вставки стекол в пылевлаго-непроницаемые корпуса. В ремонтных мастерских применяют приспособление для снятия и вставки стекла в пылевлаго-непроницаемые корпуса без извлечения механизма из корпуса.

Приспособление обеспечивает быстрое снятие и плотную с натягом установку круглого небьющегося стекла из такого синтетического материала, как плексиглас. Кроме того, это приспособление используется также для установки новых стекол в выточки ранта или корпуса часов при помощи специальной подставки.

Приспособление состоит из концентрически расположенных рычажков 15 (рис. 19), которые непосредственно захватывают стекло; обоймы 14, в пазах которой устанавливаются рычажки; цилиндрического корпуса 13; секторной муфты 12; осевого кольца 11; секторного кольца 10; резинового кольца 9, уложенного в канавках рычажков;

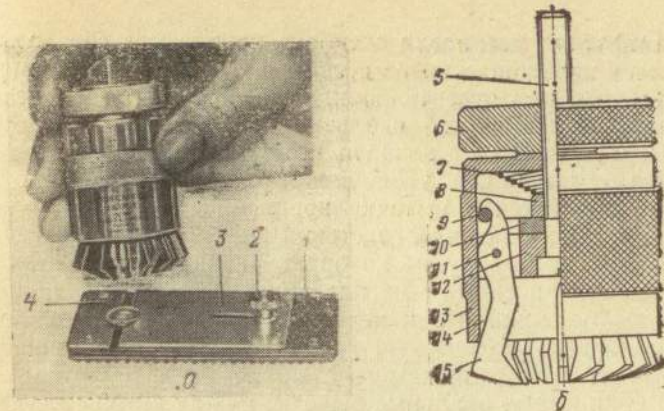


Рис. 19. Приспособление для вставки стекол в пылевлаго-непроницаемые корпуса:

а — общий вид; б — разрез приспособления; 1 — пластина; 2 — винт; 3 — подвижная губка; 4 — неподвижная губка; 5 — осевой винт; 6 — натяжная гайка; 7 — конусная пружина; 8 — крепежная гайка; 9 — резиновое кольцо; 10 — секторное кольцо; 11 — осевое кольцо; 12 — секторная муфта; 13 — цилиндрический корпус; 14 — обойма; 15 — рычажки

чужков; крепежной гайки 8; конусной пружины 7; натяжной гайки 6; осевого винта 5.

Резиновое кольцо на противоположном конце рычажков захватов выполняет функцию раскрытия рычажков 15 при отвертывании натяжной гайки 6.

При извлечении стекла из пылевлаго-непроницаемого корпуса приспособление с раскрытыми рычажками устанавливается на рант корпуса (место посадки стекла). Слегка поворачивая натяжную гайку 6, надавливают на цилиндрический корпус 13. При этом цилиндрический корпус скользит вниз по конусным полированным поверхностям рычажков, сжимает их, уменьшая тем самым стекло в диаметре. Деформированное стекло легко извлекается из посадочного гнезда ранта или корпуса.

Обратная установка стекла в посадочное гнездо корпуса аналогична вставке стекла в корпус. Разница лишь в том, что при отвертывании натяжной гайки 6, цилиндрический корпус 13 скользит вверх, освобождая тем самым рычажки от захвата стекла. Стекло, освободившееся от рычажков, увеличивается в диаметре и плотно устанавливается в выточке корпуса.

При установке нового стекла необходимо иметь специальную подставку, на которую устанавливается стекло.

Подставка состоит из пластины (основания) 1, двух губок — подвижной 3 и неподвижной 4, и винта 2, закрепляющего подвижную губку в положении, равном диаметру устанавливаемого стекла.

Губки имеют овальные вырезы, между которыми устанавливается стекло. Они изготавливаются из латуни и имеют толщину от 0,5 до 0,8 мм, в зависимости от глубины посадочного гнезда в корпусе или ранте.

Целесообразно иметь две подставки с толщиной губок 0,5 и 0,8 мм. Такая толщина позволит устанавливать как выпуклые стекла, так и более плоские.

Установка нового стекла в корпус или рант при помощи подставки аналогична описанному выше способу установки и извлечения стекла в корпус или рант.

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

Мастерские по ремонту часов входят в состав комбинатов бытового обслуживания или специализированного объединения.

Основным критерием для выбора того или иного типа часовой мастерской является объем потребительского спроса.

Экономико-математический анализ закономерности потребления позволяет утверждать, что один часовой мастер удовлетворяет нужды 6—7 тыс. человек. В на-

селенных пунктах, где число жителей менее 3 тыс. человек и где нет приемных пунктов часов, прием часов в ремонт осуществляется приемщиком по сбору заказов. Принятые сборщиком часы направляются для выполнения ремонта в мастерские комбината бытового обслуживания или на специализированное предприятие.

Приемный пункт. Приемный пункт подчинен мастерской централизованного ремонта, комбинату бытового обслуживания или специализированному заводу. На приемном пункте принимают в ремонт часы всех типов. Производят их осмотр и определяют неисправности, а также выдают выполненные заказы. Кроме того, приемщик может выполнять и мелкий ремонт часов, не связанный с полной разборкой механизма, без гарантии за ремонт часов, а также оказывать населению бесплатные услуги — проверить точность хода часов на контрольном приборе, дать консультации по эксплуатации часов, приклеить стекло в часах и т. д.

Для выполнения вышеперечисленных работ отделение ремонта бытовой техники в комплексном приемном пункте должно быть оснащено необходимым оборудованием для ремонта часов: прибор для проверки точности суточного хода часов, станок для обточки небьющихся стекол, сейф для хранения часов, стол приемщика, стол и стул часового мастера, приспособление для вставки стекол в пылевлагодонепроницаемые корпуса и прибор для размагничивания. Производственная площадь комплексного приемного пункта — 20—25 м².

Мастерская с числом рабочих четыре человека. В населенных пунктах с числом жителей более 10 тыс. человек необходимо иметь небольшую мастерскую, которая должна полностью обеспечить запросы населения во всех видах ремонта. В этой мастерской производится ремонт часов всех конструкций и систем как отечественного, так и иностранного производства.

Обязанности между часовыми мастерами в такой мастерской должны быть распределены следующим образом: мастер-приемщик выполняет мелкий ремонт; мастер 5—6 разряда — производит ремонт часов малого калибра, конструктивно сложных, с дополнительными устройствами и импортных, а также тех часов, где требуется изготовление новых деталей; мастер 4—5 разряда осуществляет ремонт наручных часов обычных конструкций; мастер 3—4 разряда занимается только ремонтом крупногабаритных часов — будильников, настольных, настенных часов.

Кроме того, мастера этой мастерской должны выполнять срочный ремонт часов и широко применять удобный для заказчиков метод обмена неисправных часов на заранее отремонтированные.

Для ремонта часов в небольшой мастерской необходимо иметь следующее оборудование: малогабаритную моечную машину для мойки часовых механизмов, аппарат для просушивания деталей механизмов часов, прибор для проверки точности суточного хода часов, станок для обточки небьющихся стекол, приспособление для вставки стекол в пылевлагодонепроницаемые корпуса, прибор для размагничивания, комплект инструмента мастера, сейф для хранения часов, стол приемщика, стол и стул часового мастера.

Общая площадь из расчета на одного работающего по ремонту часов составляет 18 м², в том числе производственная 10 м², приемная для посетителей 2 м², склад 5 м² и административно-бытовые помещения 1 м². Помещение мастерской должно иметь естественную или приточно-вытяжную вентиляцию.

Специализированная мастерская. В городе с численностью населения 300 тыс. жителей для ремонта часов организуется специализированная мастерская, которая располагается в отдельном здании или на первом этаже жилого дома.

Помещение мастерской состоит из приемной для посетителей, ремонтного отделения, отделения для мойки часов, склада для хранения деталей и запасных частей.

В этой мастерской выполняются заказы, доставленные из населенных пунктов обслуживаемого района (от приемщиков заказов, Домов быта, комплексных приемных пунктов и городских КБО).

В мастерской работают 15 мастеров; из числа работающих выделена бригада из 5—6 мастеров, которые занимаются ремонтом часов бригадно-операционным методом.

Бригада ремонтирует часы наиболее простых и однородных конструкций, такие как «Ракета — Победа», «Чайка — Победа», «Москва», «Спортивные», «Звезда» и другие.

При выборе технологической схемы для бригады 5—6 мастеров необходимо учитывать трудоемкость операций, которые различны по времени.

В зависимости от этого нужно объединить операции так, чтобы загрузка операционистов бригады была равномерной.

Ремонт часов бригадой осуществляется по следующей примерной технологической схеме: разборка, промывка часового механизма и корпуса — 1 операционист; дефектовка, комплектовка, сборка колесной системы — 1 операционист; перебивка оси баланса и вибрация спирали — 1 операционист; сборка узла хода и пуск механизма часов в ход — 1 операционист; регулировка и заканчивание — 1 операционист; 1 бригадир.

Ремонт часов поточно-операционным методом позволяет улучшить качество ремонта часов, повысить производительность труда, позволяет применять пооперационное разделение труда, специализацию рабочих мест и исполнителей, рационально использовать рабочее время, технологическую оснастку и контрольно-измерительные приборы.

Обязанности остальных работающих специализированной мастерской распределяются следующим образом: три-четыре мастера ремонтируют часы сложных конструкций с дополнительными устройствами и часы, где требуется изготовление новых деталей; 1—2 мастера ремонтируют часы иностранных марок; 3 мастера специализируются на ремонте настенных, настольных и других крупногабаритных часов и будильников. Кроме того, в специализированной мастерской должен практиковаться метод обмена часов на заранее отремонтированные.

Приемщик производит мелкий ремонт часов, не связанный с полной разборкой механизма. В мастерской производится реставрация внешнего оформления часов обменного фонда.

Оборудование, необходимое для специализированной мастерской следующее: верстак и стул мастера, моечная машина для промывки наручных часов, моечная машина для промывки будильника и деталей крупногабаритных часов, аппарат для просушивания деталей механизма часов, станок токарный цанговый настольного типа, станок для обточки небьющихся стекол, прибор для проверки точности суточного хода часов, приспособление для размагничивания, прибор для определения степени намагничивания, приспособление для установления длины спирали по колебаниям балансового эталона, приспособление для уравнивания баланса, приспособление для вставки стекол в пылевлагонепроницаемые корпуса, комплект инструментов мастера и стенд для проверки часов после ремонта.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

- Романов А. Д. Проектирование приборов времени. М., «Высшая школа», 1975, 232 с.
Попова В. Д., Гольдберг Н. Б. Устройство и технология сборки часов. М., «Высшая школа», 1973, 414 с.
Тарасов С. В. Технология часового производства. М., Машгиз, 1963, 215 с.
Тагиров С. М. Конструкция и технология сборки механических часов. М. Машгиз, 1960, 244 с.
Савва Д. А., Власов Н. Д. Ремонт часов поточно-операционным методом. М., Госместпромиздат. 1961, 138 с.
Елисеев Б. А. Ремонт часов. М., «Легкая индустрия», 1968, 428 с.
Пинкин А. М. Ремонт часов. М., КОИЗ, 1957, 216 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Особенности конструкции часов модели «Луч»	3
Причины останова часовых механизмов и методы их устранения	15
Неисправности деталей внешнего оформления	15
Неисправности механизма завода часов и перевода стрелок	17
Неисправности деталей стрелочного механизма	21
Неисправности деталей колесной системы	23
Неисправности в узле двигателя (барабана)	25
Неисправности деталей анкерного хода (спуска) и регулятора	28
Неисправности в узле календаря	39
Неисправности деталей автоподзавода	42
Ремонт часов	44
Организация рабочего места часового мастера	78
Модели рабочего стола часового мастера	82
Приспособления и инструменты, расположенные на верстаке	85
Приспособления и инструменты, расположенные в ящиках верстака	93
Оборудование, контрольно-измерительные приборы и приспособления, применяемые при ремонте часов	93
Организация ремонта	106
Указатель литературы	111

Людмила Васильевна Шамонова

РЕМОНТ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ

(Модель «Луч» Минского часового завода)

Редактор Ц. Б. Иофинова

Художественный редактор Л. К. Овчинникова

Техн. редакторы: Л. Ф. Попова и Н. В. Черенкова

Корректоры: Е. Н. Титова и Т. М. Редичева

ИБ № 46

Сдано в набор 2/IX 1976 г. Подписано к печати 17/III 1977 г.
 Формат 70×108^{1/2}. Бумага типографская № 2. Печ. л. 3,5. Уч.-изд. л. 5,51.
 Усл. печ. л. 4,9. Тираж 50 000 экз. Заказ № 951. Цена 20 коп. Изд. № 2806.

Издательство «Легкая индустрия», 103031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, 22.

1-я типография Профиздата, Москва, Крутицкий вал, 18.

1402
4318

ussr-watch.com

20 коп.

Москва
«Легкая индустрия»
1977