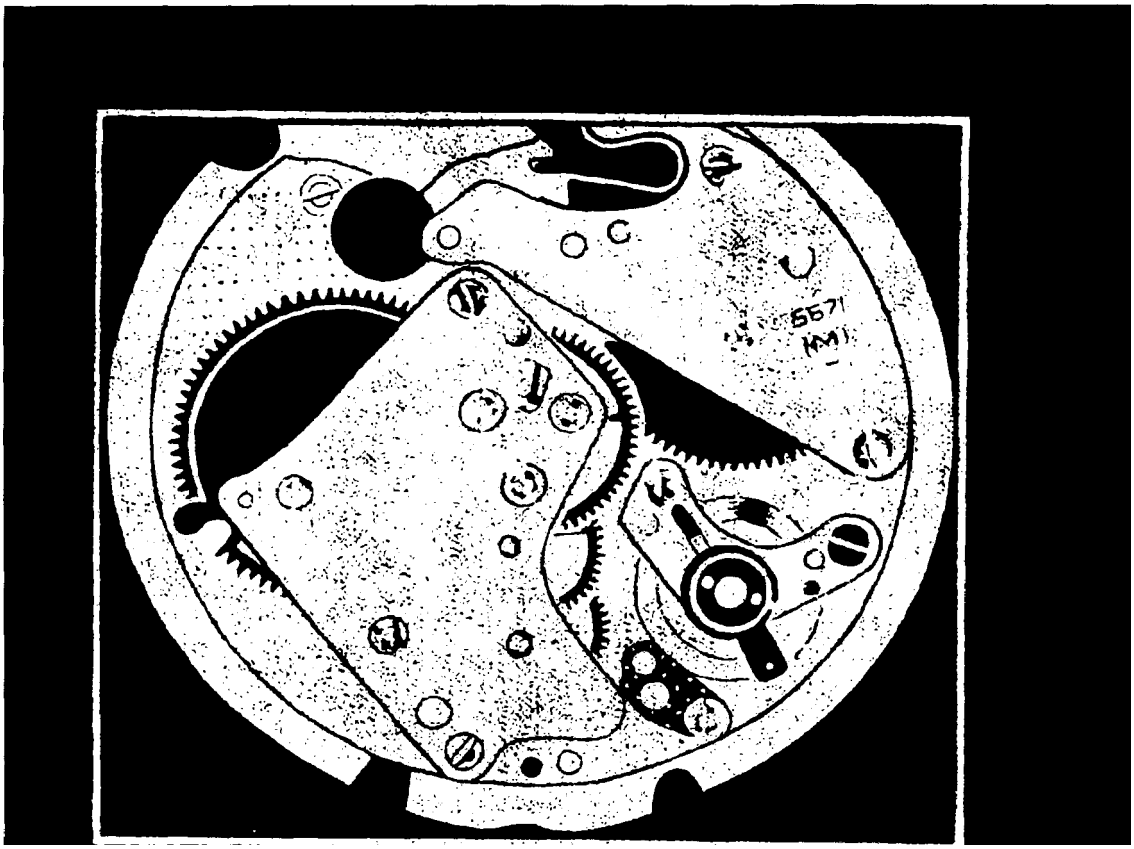


А.П. ХАРИТОНЧУК

СПРАВОЧНАЯ КНИГА ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ

А.П. ХАРИТОНЧУК

СПРАВОЧНАЯ КНИГА ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ

Москва
«Легкая индустрия», 1977

6П5.8
Х20

УДК 681.11.004.67 (037)

Рецензенты: *Елисеев Б. Л^ Вельский Б. Р*

Харитончук А. П.

Х20 Справочная книга по ремонту часов. М.,«Легкая индустрия», 1977.

240 с. с **ил.**

В книге изложена устройство и технология ремонта часов различных марок как индивидуальным, так и поточно-операционным методом. Описан ремонт отдельных моделей сложных часов. Приведены необходимое оборудование, инструменты^ приспособления, используемые при ремонте часов.

Книга предназначена для часовщиков специализированных заводов, цехов и мастерских.

. 32004 - 058 ^ 6П5>8
036(01) — 77

© Издательство «Легкая индустрия»,

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧАСАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧАСОВ

Отечественная промышленность выпускает бытовые часы различного назначения, разнообразные по устройству и принципу действия. По назначению бытовые часы можно разделить на индивидуального и коллективного пользования. Обе группы часов представлены тремя конструктивными модификациями: механические, электронно-механические и электрические.

К механическим часам индивидуального пользования относятся карманные, наручные часы и секундомеры.

Наручные часы в зависимости от размеров их механизма подразделяются на часы малого и нормального калибра.

Часы малого калибра (женские) имеют посадочный диаметр от 13 до 20 мм. Их корпуса отличаются большим разнообразием внешнего оформления.

Часы нормального калибра (мужские) имеют посадочный диаметр от 21 до 30 мм. Корпуса этих часов более однообразны по своему оформлению, но имеют большое число конструктивных модификаций и прежде всего различные дополнительные устройства: автоподзавод, календарь, сигнал-будильник, два календаря и др.

Секундомеры изготавливаются в двух конструктивных модификациях: с одной и двумя стрелками, простого и суммирующего действия.

Электронно-механические часы, обычно называемые бесконтактными электрическими часами, изготавливаются как наручные, так и настольно-настенные.

Новейшей конструкцией электронно-механических (транзисторных) часов являются часы с камертонным генератором, которые в качестве регулятора имеют миниатюрный камертон.

Механические часы коллективного пользования изготавливают двух типов: с пружинным и гиревым двигателями. Часы с пружинным двигателем, в свою очередь, можно подразделить на часы с балансовым регулятором и с маятниковым.

К механическим часам с пружинным двигателем и балансовым регулятором относятся: будильники, настольные часы с боем,

настольные часы без боя, настенные часы, обычно не имеющие дополнительных устройств.

Механические часы с пружинным двигателем и маятниковым регулятором в настоящее время изготавливают только в виде настенных часов. Эти часы имеют три конструктивных варианта: без боя, с боем каждый час, с боем каждый час и четверть часа.

Часы с гиревым двигателем снабжены маятниковым регулятором. Известны две основные модификации: настенные и напольные. Настенные — это дешевые, предельно простые часы «Ходики», «Кукушка». Напольные часы представляют собой сложный и высококачественный механизм с боем каждый час, полчаса и четверть часа.

ПАРАМЕТРЫ ЧАСОВ

Основными параметрами, характеризующими качество часов, являются: суточный ход, средний суточный ход, продолжительность хода от одной заводки пружины.

Суточным ходом называется отклонение показания часов от точного времени за сутки, равное разности поправок часов в конце и начале суток. Суточный ход подразделяется на истинный и мгновенный. Под истинным подразумевают такое значение суточного хода, которое было получено при непосредственном наблюдении за показаниями часов в течение суток, т. е. определение суточного хода в течение суток по сигналам точного времени, передаваемым по радио. При этом учитываются все отклонения хода часов в течение суток, возникающие вследствие неравномерности усилия заводной пружины.

Мгновенный суточный ход определяют с помощью приборов ППЧ-7м, ППЧ-4 и П-12 в разных положениях часов в течение 30 с в каждом положении. Характеристика мгновенного суточного хода получается в виде графической записи, позволяющей оценить не только значение суточного хода, но и отдельные дефекты часового механизма.

Мгновенный суточный ход дает менее точную характеристику, так как не учитывает суточных изменений хода часов. Для получения более точного хода часы на приборах следует проверять с не полностью заведенной пружиной.

Отклонение показаний часов от точного времени в момент проверки часов называется поправкой. Если часы показывают время больше эталонного, то поправка имеет знак (-), а если меньше, то знак (+).

Пример. 1. При проверке часов по сигналам точного времени в 10 ч 00 мин часы показали 10 ч 01 мин 10 с, т. е. поправка равна — 1 мин 10 с. Ровно через сутки часы показали 10 ч 01 мин 35 с, т. е. поправка равна — 1 мин 35 с. Суточный ход будет равен (—1 мин 35 с) — (—1 мин 10 с) = — 25 с, т. е. за сутки часы «ушли вперед» на 25 с.

2. При проверке часов в 10 ч 00 мин часы показали 9 ч 59 мин 30 с, поправка равна + 30 с, а ровно через сутки часы показали 9 ч 58 мин 30 с, т. е.

поправка равна +1 мин 30 с; суточный ход будет равен: (+ 1 мин 30 с) — (+30 с) = + 1 мин, т. е. часы за сутки «отстали» на 60 с.

3. При проверке часов в 10 ч 00 мин часы показывали 10 ч 00 мин 10 с, поправка равна — 10 с, а точно через сутки часы показывали 10 ч 00 мин 10 с; поправка равна — 10 с.

Суточный ход будет равен: (—10 с) — (—10 с) = 0, т. е. часы идут точно.

Средним суточным ходом называется алгебраическая сумма поправок смежных суточных ходов, деленная на число суток, в течение которых проверялись суточные хода, и определяется по формуле

$$w_{ср} = \frac{w_1 + \cdots + w_n}{n},$$

где — средний суточный ход;
— суточные хода, полученные при испытаниях часов;
n — число суток, в течение которых проводились испытания.

Пример. 1. При проверке часов в течение трех суток на точность хода были получены следующие поправки суточного хода: за первые сутки — 32 с, за вторые — 45 с, за третьи — 38 с.

Средний суточный ход за трое суток при этом составит:

$$\frac{(-32) + (-45) + (-38)}{3} = -38{,}3 \text{ с.}$$

2. При проверке часов в течение трех суток на точность хода были получены следующие поправки суточного хода: за первые сутки + 17 с, за вторые + 16 с, за третьи + 12 с.

Средний суточный ход за трое суток при этом будет:

$$\frac{(+17) + (+16) + (+12)}{3} = +15{,}0 \text{ с.}$$

Продолжительность хода механических часов определяется временем работы часов от одной полной заводки пружины или одного поднятия гири до остановки часов.

СИСТЕМА НАИМЕНОВАНИЯ ЧАСОВ

В советской часовой промышленности для сокращения количества наименований часов и для удобства потребителей и ремонтных предприятий каждому часовому заводу присвоено единое наименование (марка) на все выпускаемые им часы и товарный знак завода. Наименование наносится на циферблат, а товарный знак — на платину часов. Так, на циферблаты часов, выпускаемых Минским часовым заводом, наносят наименование «Луч», на циферблаты часов, выпускаемых Петродворцовым часовым заводом, — наименование «Ракета» и т. д. В табл. 1 приведены наименования часов, присвоенные каждому часовому заводу, и товарные знаки.

Таблица 1

Наименование часов и товарный знак часовых заводов

Часовой завод	Наименование часов	Товарный знак
1-й Московский	«Полет»	
2-й Московский	«Слава»	
Пензенский	«Заря»	
Минский	«Луч»	
Петродворцовый	«Ракета»	
Чистопольский	«Восток»	
Угличский	«Чайка»	
Орловский	«Янтарь»	
Сердобский	«Маяк»	
Челябинский	«Молния»	
Ереванский	«Севани*	
Ереванский завод художественных часов	«Наири»	
Златоустовский	«Агат»	

СИСТЕМА ИНДЕКСАЦИИ ЧАСОВ

Для определения конструктивных особенностей механизма и внешнего оформления часов установлена система цифровой индексации.

Индекс механизма и корпусного оформления часов представляет собой шифр в виде дроби, где числитель обозначает механизм, а знаменатель — корпусное оформление, с обязательным указанием марки завода.

Например, «Полет» 2409/103050р — часы 1-го Московского часового завода. Механизм калибра 24 мм (24), с центральной секундной стрелкой и противоударным устройством (09). Корпусное оформление — вариант конструктивного оформления корпуса (10), толстослойное золочение (30), вариант сочетания циферблата и стрелок (50), покрытие корпуса золотом розового цвета (р).

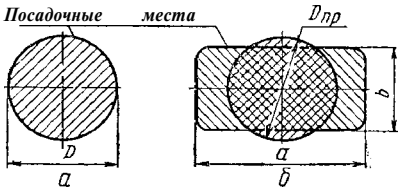


Рис. 1. Схема калибров механизма часов

В основу обозначения механизмов положен калибр и его отличительные конструктивные особенности.

Калибр часового механизма характеризуется посадочным размером платины. Платиной называется основание часового механизма, на котором монтируются все его детали. В круглых механизмах калибр соответствует посадочному диаметру платины (рис. 1). Калибр некруглого механизма определяется приведенным диаметром механизма.

Калибры некруглых механизмов (рис. 1, *б)* приводятся к калибрам круглых механизмов (рис. 1, *а)* по формуле

$$D_{пр} = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}; \quad S = ab,$$

где a — длина, мм;
b — ширина, мм;
Dпр— приведенный диаметр механизма;
S — площадь некруглой платины часового механизма.

По принятой системе индексации механизмы часов обозначаются четырех- или пятизначными числами. Каждый типовой механизм часов с платиной диаметром менее 100 мм обозначается четырехзначным числом, где первые две цифры — калибр механизма в миллиметрах, остальные — конструктивные особенности механизма.

Каждому типовому механизму настольных, настенных, напольных и других часов присваивается пятизначный (если калибр

механизма — двузначное число) или шестизначный (если калибр механизма — трехзначное число) шифр. Первые две цифры пятизначного шифра или первые три цифры шестизначного шифра указывают калибр механизма в миллиметрах, остальные три цифры — отличительные конструктивные особенности механизма.

Так, механизм калибра 17,5x13,5 мм без секундной стрелки обозначается 1600, где 16 — приведенный калибр, 00 — конструктивные особенности.

Механизм калибра 22 мм с автоподзаводом, центральной секундной стрелкой, противоударным устройством н одинарным календарем обозначается 2216, где 22 — калибр, 16 конструктивные особенности.

Механизм калибра 55,8 мм — балансовый, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством. Пружина хода и боя в барабанах. Периодичность завода — одни сутки (малогабаритный будильник). Механизм обозначается 5671, где 56 — калибр, 71 — конструктивные особенности.

Механизм калибра 128x140 мм — маятниковый, с возвратно-крючковым спуском, с боем каждый час, четверть часа и музыкальной мелодией. Пружины в барабанах. Периодичность заводки — две недели. Обозначается 150152, где 150 — калибр, 152 — конструктивные особенности.

В корпусных оформлениях всех видов часов первые две цифры обозначают конструктивный вид корпуса, третья цифра — вид покрытия корпуса и другие виды отделки корпусов.

0 -— нержавеющая сталь; 1 — хромирование; 2 — золото; 3 — золочение толстослойное; 4 — анодирование; 5 — пластмасса (в том числе оргстекло); 6 — окраска, комбинированные покрытия; 7 — дерево с разными видами отделки; 8 — художественное литье; 9 — стекло, хрусталь, керамика, мрамор.

Четвертая, пятая и шестая цифры обозначают группу циферблатов и стрелок. С изменением вида циферблата и стрелок соответственно изменяется и порядковый номер группы.

При пользовании заводом 99 номеров для обозначения порядкового номера конструкции корпуса применяются трехзначные числа. Тогда корпусное оформление будет обозначаться семизначным числом, где первые три цифры — порядковый номер конструкции корпуса, четвертая цифра — вид покрытия, материал корпуса, пятая, шестая и седьмая цифры — группа циферблатов и стрелок.

Для отличия позолоченных корпусов, одинаковых по конструкции, но различных по оттенкам, с правой стороны добавляется строчная буква русского алфавита, характеризующая цвет золотого покрытия: р — розовый; ж — желто-зеленый; к — красный; в—цвет *ША* (покрытие сплавом золото—никель); с—светло-желтый; л — лимонно-желтый.

Индексация конструктивных особенностей механизмов бытовых часов

00 — без секундной стрелки;
01 — без секундной стрелки, с противоударным устройством;
02 — с боковой секундной срелкой;
03 — с боковой секундной стрелкой и противоударным устройством;
04 — с боковой секундной стрелкой и календарем;
05 — с боковой секундной стрелкой, противоударным устройством и календарем;
06 — с цифровым показанием времени;
07 — с вращающимся диском, заменяющим секундную стрелку, и противоударным устройством;
08 — с центральной секундной стрелкой;
09 — с центральной секундной стрелкой и противоударным устройством;
10 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, антимагнитные;
11 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством;
12 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством и сигнальным устройством (звонком);
13 — с центральной секундной стрелкой и календарем;
14 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством и календарем;
15 — с автоподзаводом, центральной секундной стрелкой и противоударным устройством;
16 — с автоподзаводом, центральной секундной стрелкой, противоударным устройством и календарем;
17 — с однострелочным секундомером, центральной секундной стрелкой, боковыми секундной и минутной стрелками текущего времени;
18 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, удлинителем покоя секундной стрелки до 1 с;
19 — без секундной стрелки, с противоударным устройством и календарем;
20 — без секундной стрелки, с противоударным устройством и автоподзаводом;
21 — без секундной стрелки, с противоударным устройством, автоподзаводом и календарем;
22 — без секундной стрелки, с противоударным устройством и вращающимся диском, заменяющим часовую стрелку;
23 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством и часовой стрелкой, делающей один оборот за 24 ч;
24 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, календарем и часовой стрелкой, делающей один оборот за 24 ч;
25 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, календарем и указанием поясного времени;
26 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, автоподзаводом, календарем и указанием поясного времени;
27 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, автоподзаводом и двойным календарем (показывает дату и день недели);
28 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством и двойным календарем (показывает дату и день недели);
29 — без секундной стрелки, с противоударным устройством и двойным календарем (показывает дату и день недели);
30 — без секундной стрелки, с противоударным устройством, автоподзаводом и двойным календарем (показывает дату и день недели);
31 — с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством оси баланса, двойным календарем с мгновенной сменой чисел месяца и замедленной сменой дней недели, автоматическим подзаводом на шарикоподшипниковой опоре с сигнальным устройством;
36 — балансовые электроконтактные с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, питание от батареи, продолжительность работы от 6 месяцев до 2 лет;

37 — наручные с камертонным регулятором и центральной секундной стрелкой, питание от батареи;

38 — будильник электрический с электронно-механическим регулятором, с несвободным спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, с малогабаритным электрическим звонком и питанием от батареи;

39 — будильник электрический с электронно-механическим регулятором и со свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок, на рубиновых камнях, с центральной стрелкой, с малогабаритным электрическим звонком и питанием от батареи;

40 — будильник с камертонным регулятором без дополнительных устройств с питанием от источника постоянного тока, продолжительность работы не менее 12 месяцев;

41 — будильник с камертонным регулятором на транзисторе, с календарем и питанием от источника постоянного тока; продолжительность работы не менее 12 месяцев;

42 — будильник с камертонным регулятором, с питанием от источника постоянного тока, продолжительность работы не менее 12 месяцев, сигнал работает от пружинного двигателя;

43 — будильник электрический с электронно-механическим регулятором и со свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, с малогабаритным электрическим звонком, с механизмом включения электрозвоика кратковременного действия не более 40 с и питанием от батареи;

45 — наручные электронно-механические с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством, питание от батареи;

71 — будильник балансовый с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством. Пружина хода и боя в барабанах. Периодичность заводки — одни сутки;

72 — балансовые с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством. Пружины хода и боя в барабанах. Периодичность заводки — одни сутки, с предварительной музыкальной мелодией;

73 — будильник балансовый со свободным штифтовым спуском, на четырех рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, с сигнальным звуковым устройством. Пружины без барабанов. Периодичность заводки — одни сутки;

74 — то же, с календарем;

75 — то же, с предварительным сигналом;

76 — будильник балансовый с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством. Пружины хода и боя в барабанах. Периодичность заводки — одна неделя, заводка пружин хода и сигнала производится раздельно;

77 — будильник балансовый с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством. Пружины хода и боя в барабанах. Периодичность заводки — одна неделя, заводка пружин хода и сигнала производится раздельно;

78 — будильник балансовый с анкерным спуском, на рубиновых .камнях, с центральной сигнальной стрелкой, с музыкальным устройством и световым сигналом. Пружина хода в барабане; периодичность заводки — одни сутки;

79 — будильник балансовый с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством. Пружина хода и боя в одном барабане;

80 — будильник балансовый со свободным штифтовым спуском, на рубиновых камнях, с центральной сигнальной стрелкой, сигнальным звуковым устройством, пружина хода и боя в одном барабане;

100 — настенные маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, без дополнительных устройств; периодичность заводки — одни сутки;

101 — настенные маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с передачей колебательных движений на рисунок циферблата; периодичность заводки—одни сутки;

102 — маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с недельным календарем; периодичность заводки — одни сутки;

103 — маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с боем часов и получасов; периодичность заводки — одни сугкп;

104 — маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с боем часов и получасов и кукушкой; периодичность заводки — одни сутки;

105 — балансовые со свободным штифтовым спуском, на четырех рубиновых камнях, без дополнительных устройств. Пружина без барабана; периодичность заводки — одни сутки;

106 — балансовые со свободным штифтовым спуском, на четырех рубиновых камнях, с тормозом баланса, с боковой секундной стрелкой. Пружина без барабана; периодичность заводки — одни сутки;

107 — балансовые со свободным штифтовым спуском, на четырех рубиновых камнях, с сигнальным устройством по заданной программе; периодичность заводки — на заданную программу в пределах 1 ч;

108 — балансовые со свободным штифтовым спуском, иа четырех рубиновых камнях, с сигнальным устройством по заданной программе; периодичность заводки — на заданную программу в пределах одних суток;

109 — маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с кукушкой (сигналы каждого часа и получаса); периодичность заводки — одни сутки;

121 — маятниковые с возвратно-крючковым спуском, без дополнительных устройств. Пружина без барабана; периодичность заводки — одна неделя;

122 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях. Пружина без барабана, без дополнительных устройств; периодичность заводки — одна неделя;

123 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, пружина без барабана, с центральной секундной стрелкой, без боя; периодичность заводки — одна неделя;

124 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с боем каждый час. Пружина без барабана; периодичность заводки — одна неделя;

125 — то же, с боем каждый час и получас;

126 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с тройным календарем (показывает дату, день недели и месяц). Пружина без барабана; периодичность заводки — одна неделя;

127 — балансовые с анкерным спуском, на рубиновых камнях, без дополнительных устройств. Пружина в барабане; периодичность заводки — одна неделя;

128 — балансовые с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной секундной стрелкой, без боя. Пружина в барабане; периодичность заводки — одна неделя;

129 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без секундной стрелки, с боем каждый час и получас. Пружина в барабане; периодичность заводки — одна неделя;

130 — маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с боем каждый час и четверть часа; периодичность заводки — одна неделя;

131 — маятниковые с пружинным двигателем и возвратно-крючковым спуском, с боем каждый час и четверть часа; периодичность заводки —• одна неделя;

132 — балансовые с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной секундной стрелкой, с календарем чисел, дней недели, месяца и фазы луны. Пружина в барабане; периодичность заводки — одна неделя;

133 — то же, без секундной стрелки;

134 — балансовые с анкерным спуском, на рубиновых камнях, без боя, с календарем. Пружина в барабане; периодичность заводки — одна неделя;

î35 — маятпиксвыес анкерным спуском, без дополнительных устройств. Пружина в барабане; периодичность заводки — одна неделя;

13G — маятниковые с пружинным двигателем и возвратло-крючковым спусксм, с боем каждый час и получас. Пружины в барабанах. Периодичность заводки — одна педеля;

137 — балансовые с анкерным спуском, на рубиновых камнях, с боем каждый час и четверть часа. Пружины в барабанах; периодичность заводки — одна неделя;

Î5J — маятниковые с возвратно-крючковым спуском, с боем каждый час и получас. Пружины в барабанах; периодичность заводки — две недели;

152 — маятниковые с возвратно-крючковым спуском, с беем каждый час и четверть часа. Пружины в барабанах; периодичность заводки — две недели;

153 — маятниковые с гиревым двигателем и возвратно-крючковым спуском, с боем каждый час и четверть часа; периодичность заводки — две недели;

154 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без дополнительных устройств. Пружина без барабана; периодичность заводки — две педели;

155 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без дополнительных устройств. Пружина в барабане; периодичность заводки — две педели;

15G — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с боковой секундной стрелкой, вез боя. Пружина в барабане; периодичность заводки — две недели;

157 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с боковой секундной стрелкой, без боя, с календарем дней недели. Пружина в барабане; периодичность заводки — две недели;

158 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без секундной стрелки, с боем каждый час и полчаса. Пружины хода и боя в барабанах; периодичность заводки — две недели;

159 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с центральной секундной стрелкой, без боя. Пружина в барабане; периодичность заводки—две недели;

160 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без секундной стрелки, с боем каждый час и четверть часа. Пружины в барабанах; периодичность заводки —две недели;

161 — балансовые с приставным анкерным спуском,, на рубиновых камнях, с вращающимся диском вместо секундной стрелки. Пружина в барабане; периодичность заводки — две недели;

162 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с мелодией. Пружины в барабанах; периодичность заводки — две недели;

163 — маятниковые с возвратно-крючковым спуском, с мелодией. Пружины в барабанах; периодичность заводки—две недели;

164 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без секундной стрелки, без боя, с календарем дней недели. Пружина в барабане; периодичность заводки — две недели;

165 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, без секундной стрелки, без боя, с тройным календарем (показывает дату, день недели и месяц). Пружина в барабане; периодичность заводки — две недели;

181 — балансовые с электронно-механическим спуском, с приводом от батареи, с центральной секундной стрелкой;

182 — балансовые с приставным анкерным спуском, с электроподзаводом от сети, с центральной секундной стрелкой. Пружина в барабане;

183 — балансовые с приставным анкерным спуском, на рубиновых камнях, с подзаводом от миниатюрного электродвигателя, питаемого батареей карманного фонаря напряжением 4 В, с календарем. Продолжительность работы механизма не менее четырех месяцев до смены батареи. Пружина в барабане;

184 — то же, без календаря;

185 — с электронно-механическим регулятором на транзисторах с магнитом, расположенным на балансе, баланс с вертикально расположенной осью на четырех камнях, питание от батареи. Продолжительность работы не менее одного года до смены батареи;

186 — электрические с электронно-механическим регулятором и свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок., на рубиновых камнях, питание от батареи. Продолжительность работы не менее одного года до смены батареи;

189 — с электронно-механическим регулятором и свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок, на рубиновых камнях, питание от батареи. Продолжительность работы не менее одного года до смены батареи, с календарем мгновенного действия, показывающим число месяца и день недели;

190 — с электронно-механическим регулятором и свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок, на рубиновых камнях, с боем каждый чає, полчаса й четверть часа; питание от батареи. Продолжительность работы не менее одного года до смены батареи;

191 — с электронно-механическим регулятор'ом и свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок, на рубиновых камнях, с музыкальной мелодией, проигрываемой каждый час, питание от батареи. Продолжительность работы не менее одного года до смены батареи ;

192 — с электронно-механическим регулятором и свободным штифтовым анкерным спуском, объединенными в единый съемный блок, на рубиновых камнях, с питанием от никель-кадмиевого аккумулятора, подзаряжаемого от фотоэлектрической (солнечной) батареи. Продолжительность работы не менее одного года до смены батареи.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Наибольшей популярностью пользуются механические балансовые часы индивидуального пользования.

Механизм балансовых часов состоит из шести основных узлов: двигателя, передаточного механизма (ангренажа), хода (спуска), регулятора, механизма завода и перевода стрелок и стрелочного механизма. Развернутая кинематическая схема механизма механических балансовых часов с анкерным ходом приведена на рис. 2.

Часовой механизм работает по следующему принципу.

При раскручивании заводной пружины *28* вращение барабана *27* передается на триб *26* центрального колеса и центральное колесо *25.* Далее через триб *24* промежуточного колеса и промежуточное колесо *23* движение передается на триб *21* секундного колеса *20,* на котором укреплена секундная стрелка *22.* С секундного колеса *20* движение передается на триб *19* анкерного колеса и анкерное колесо *17,* которое, в свою очередь, через анкерную вилку *9* передает импульсы на баланс /, поддерживая его колебания. С триба *49* минутной стрелки через вексельное колесо *44* и. его триб *45* движение передается часовому колесу *46* с часовой стрелкой *47.* Чтобы завести часы, надо вращать заводную головку по часовой стрелке.

Заводная головка навинчена на заводной вал *37,* на квадратной части которого находится кулачковая муфта *34,* а на цилиндрической — заводной триб *36.* В паз кулачковой муфты входит

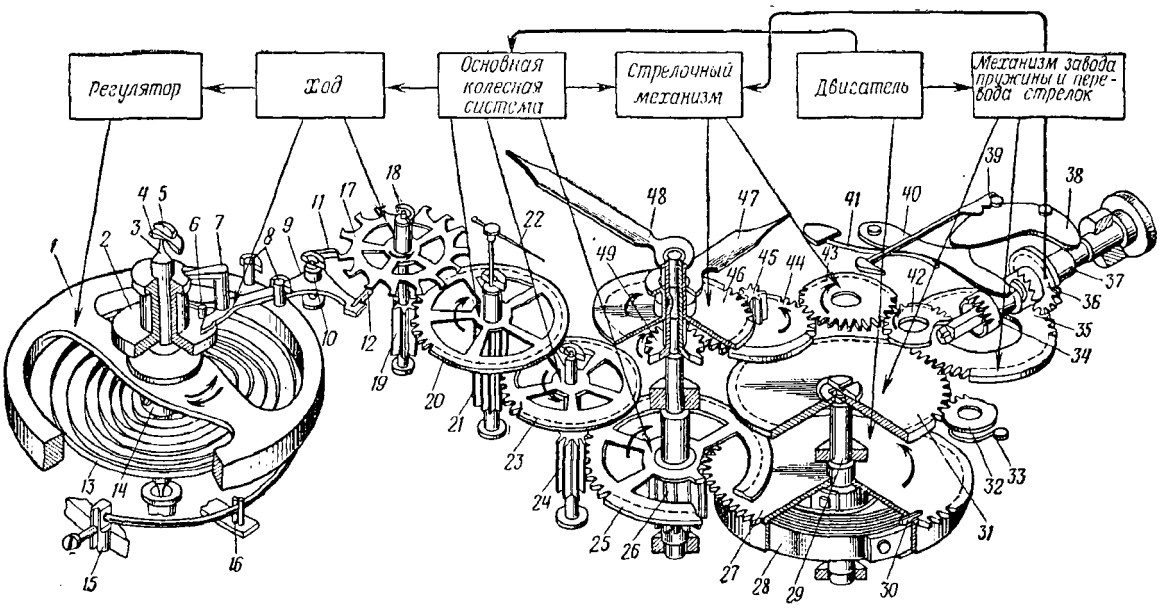


Рис. 2. Кинематическая схема механизма часов:

/ — баланс: 2 —двойной ролик; **3** — ось баланса; **4** — камень сквозной; 5 — камень накладной; **6** — камень импульсный; **7** — копье; **8** — штифты ограничительные; **9** — внлка анкерная: **10** — ось анкерной внлки; // — налета входная; **12** — палета выходная; **13** — спираль; **14** — колодка спирали; **15** — колонка спирали; **16** — штифты градусника; **17** — колесо анкерное; **18** — камень сквозной; **19** — триб анкерного колеса; **20** — колесо секундное: **21** — триб секундного колеса; **22** — стрелка секундная; **23** — колесо промежуточное; **24** — триб промежуточного колеса; **25** — колесо центральное; **26** — трнб центрального колеса; **27** — барабан; **28** — пружина заводная; **29** — вал барабана; **30** — накладка мечевидная пружины; **31** — колесо барабанное: **32** — собачка; **33** — пружина собачки; **34** — муфта кулачковая; **35** — колесо заводное; **36** — триб заводной; **37** — вал заводной; **38** — рычаг переводной; **39** — пружина переводного рычага (фиксатор); **40** — рычаг заводной; **41** — пружина заводного рычага; **42** — колесо переводное; **43** — колесо переводное промежуточное; **44** — колесо вексельное; **45** — триб вексельного колеса; **46** — колесо часовое; **47** — стрелка часовая; **48** — стрелка минутная; **49** — триб минутной стрелки (минутник)

заводной рычаг *40,* который под действием пружины *41* удерживает кулачковую муфту в зацеплении с заводным трибом *36.*

При вращении заводной головки вращается заводной вал с кулачковой муфтой *34,* передающей вращение заводному трибу *36,* от которого движение передается заводному колесу *35* и далее — на барабанное колесо *31,* надетое на квадрат вала *29* барабана. Вал барабана имеет крючок, на котором закреплен внутренний виток заводной пружины *28.* При вращении барабанного колеса *31* пружина накручивается на вал *29.* Когда часы заведены и пружина раскручивается, крутящий момент передается барабану с зубчатым венцом. Вал барабана, барабанное колесо, заводное колесо и заводной триб остаются неподвижными. Барабанное колесо может вращаться только в одном направлении; движению в обратную сторону препятствует стопорное устройство—собачка *32* и пружина *33* собачки.

При заводке пружины зубья собачки *32* выходят из зацепления с барабанным колесом *31,* по окончании заводки под действием пружины *33* они входят в зацепление с барабанным колесом и стопорят его.

Для установки стрелок нужно вытянуть заводную головку до фиксированного положения. Фиксатор *39* препятствует произвольному переключению переводного рычага из положения «заводка» в положение «перевод» и обратно. При этом переводной рычаг *38,* поворачиваясь, нажмет на заводной рычаг *40,* который передвинет кулачковую муфту *34* вдоль заводного валика. Кулачковая муфта при этом выйдет из зацепления с заводным трибом и войдет в зацепление с переводным колесом *42.* Через переводные колеса *42* и *43,* вексельное колесо *44* и триб *49* минутной стрелки движение передается минутной стрелке. Триб минутной стрелки насажен на ось центрального триба фрикционно. Поэтому при переводе стрелок триб *49* поворачивается относительно центрального триба. Триб *45* вексельного колеса вращает часовое колесо *46,* которое свободно сидит на трибе минутной стрелки, следовательно, часовая стрелка также совершает движение.

Когда заводной вал возвращается в исходное положение, заводной рычаг *40* под действием пружины *41* поворачивается, перемещая кулачковую муфту вдоль заводного вала в сторону заводного триба *36.*

УСТРОЙСТВО ОСНОВНЫХ УЗЛОВ МЕХАНИЗМА ЧАСОВ

ДВИГАТЕЛЬ

В механических наручных и карманных часах применяется пружинный двигатель, который построен на принципе использования энергии, сообщаемой ленточной пружине при ее заводке и постепенно отдаваемой механизму при ее освобождении (роспуске).

Действие заводных пружин основано на том, что изгибающий момент пружины в плоскости, перпендикулярной ее оси, преобразуется в крутящий момент для механизма. Закручивая пружину вокруг вала барабана, ей сообщают изгибающий момент; при роспуске пружина обеспечивает движение механизма.

Существуют две конструкции пружинного двигателя: в одном случае пружина помещается в специальный закрытый барабан (преимущественно в наручных и карманных часах), в другом — применяется пружина без барабана.

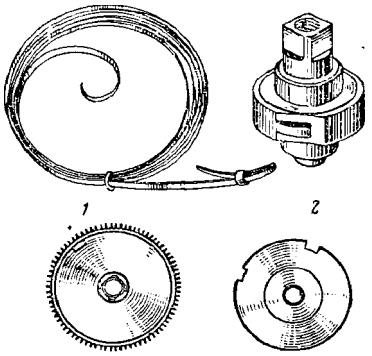


Рис. 3. Детали пружинного двигателя:

/ — пружина; *2* — вал барабана; *3* — корпус; *4* — крышка

Пружинный двигатель (рис. 3) состоит из заводной пружины /, корпуса *3,* крышки барабана *4* п вала барабана *2.*

В пружинном двигателе барабан надежно защищает пружину от попадания в нее пыли и грязи и препятствует растеканию смазки. Пружина в барабане раскручивается равномерно, витки пружины при раскручивании располагаются концентрично, что дает возможность получить высокий коэффициент полезного действия двигателя.

Заводная пружина представляет собой плоскую стальную ленту спиральной или Б-образной формы. Заводные пружины изготовляются из специального железокобальтового сплава К40 ТЮ или углеродистой стали У7 с последующей специальной термообработкой.

Упругая сила пружины измеряется крутящим моментом, который зависит от поперечного сечения ленты пружины, ее длины и упругости материала.

При равном сечении пружина Б-образной формы имеет более высокий крутящий момент и более плавный роспуск, что благоприятно влияет на работу механизма.

Недостатком пружинного двигателя является неравномерность крутящего момента, передаваемого на регулятор. Полностью заведенная пружина имеет наибольший крутящий момент, который по мере раскручивания пружины уменьшается.

Способы крепления заводных пружин. Внутренний конец пружины крепится на крючок вала барабана, а внешний — к внутренней поверхности барабана с помощью специальной накладки.

Внутренний конец пружины почти во всех часах крепится одинаково. Наружный конец можно закреплять несколькими способами. Выбор того или иного способа крепления влияет на ьеличину передаваемого момента.

На рис. 4 показаны способы крепления наружных концов пружины и формы накладок для заводных пружин.

При шарнирном креплении пружины после 1,5—2,5 оборотов витки пружины располагаются эксцентрично относительно вала барабана. Возникает большое межвитковое трение. Крутящий момент изменяется скачкообразно. Коэффициент полезного действия заводной пружины с таким креплением — 0,70.

- Штифтовое крепление (рис. 4, *а)* применяется для крупных заводных пружин. Межвитковое трение в этом случае несколько меньше, коэффициент полезного действия — 0,75.

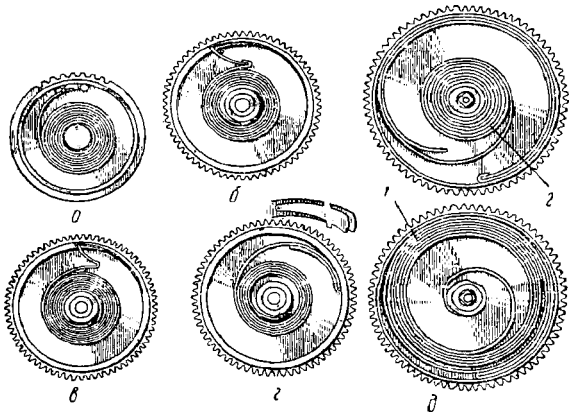


Рис. 4. Способы крепления заводных пружин:

а — штифтовое: б и в — У-образное; ***г*** — мечевидной паклад-ко*I; ***д*** — фрикционном накладкой; ***I*** — в заведенном состоянии; ***2*** — в спущенном состоянии

У-образное крепление (рис. 4, *б* и *в)* наиболее простое. В этом случае витки пружины располагаются эксцентрично, межвитковое трение большое, однако коэффициент полезного действия при этом креплении выше — 0,80. Кроме того, при этом креплении создается некоторое перемещение наружного витка, что устраняет перенапряжение пружины.

Крепление мечевидной накладкой (рис. 4, *г)* в настоящее время считается лучшим видом крепления наружного конца пружины. Назначение мечевидной накладки состоит в обеспечении равномерного концентрического раскручивания пружины. Это достигается тем, что крайний виток пружины снизу поддерживается упругой стальной подкладкой, что не позволяет последнему витку создавать излишнее трение. Недостаток этого вида крепления заключается в том, что площадь, занимаемая пружиной вместе с накладкой, несколько увеличивается, и продолжительность хода часов от одной полной заводки пружины уменьшается.

Крепление фрикционной накладкой (рис. 4, *д)* применяется в часах с автоматическим подзаводом пружины. К наружному концу пружины с внутренней стороны точечной сваркой крепится фрикционная накладка, которая плотно прилегает к стенке барабана почти по всей окружности и создает равномерное давление по всей длине прилегания.

Крутящий момент заводной пружины меньше момента трения накладки о корпус барабана, поэтому наружный виток будет тормозиться или перемещаться вместе с накладкой. При возникновении избыточного момента фрикционная накладка проскальзывает относительно корпуса барабана. Если размеры накладки подобраны правильно, то витки пружины располагаются концентрично относительно вала барабана, коэффициент полезного действия заводной пружины с таким креплением равен0,8—0,9.

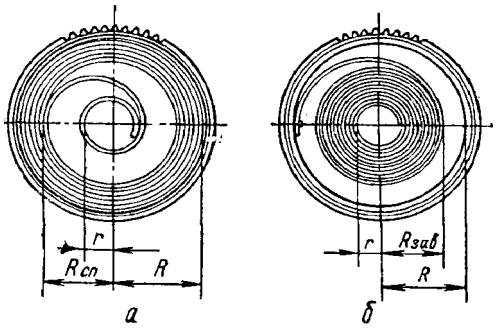


Рис. 5. Положение пружины в барабане:
а — спущенной; б— заведенной

От пружины требуется не только определенное усилие, достаточное для приведения механизма часов в действие, но и определенная продолжительность хода часов от одной заводки. От'размеров пружины и прежде всего от ее толщины и длины зависит, как долго будут работать часы, т. е. сколько полных оборотов сделает барабан от одной заводки пружины. Для получения оптимального числа оборотов необходимо, чтобы внутренний радиус спущенной пружины (рис. 5, *а)* был равен наружному радиусу заведенной пружины (рис. 5, *б).* Это условие может быть выполнено в том случае, если конструкция барабана отвечает следующим требованиям:

количество витков пружины в барабане (минимум 8,5) должно обеспечить 4,5—5 полных оборотов барабана при полном заводе пружины;

диаметр R вала барабана не должен превышать $^1/_3$ внутреннего диаметра R барабана.

КОЛЕСНАЯ СИСТЕМА

В часах различают следующие типы зацепления: основная колесная система (ангренаж), осуществляющая передачу усилия заводной пружины барабана на анкерное колесо (рис. 6); стрелочный механизм, осуществляющий передачу движения от минутного триба к часовому колесу; механизм заводки часов и перевода стрелок (ремонтуар), передающий вращение от заводного вала на ба-

рабанное колесо при заводке пружины и от заводного вала на минутный триб и часовое колесо при переводе стрелок.

Основная колесная передача состоит из ряда колес, состоящих из двух деталей: собственно колеса, выполненного в виде латун-

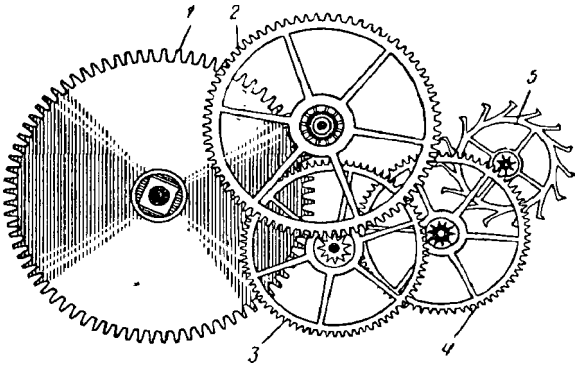


Рис. 6. Зубчатая передача:

1 — узел барабана; 2 — колесо центральное с трибом; *3* — колесо промежуточное с трибом; *4* — колесо секундное с трибом; *5* — колесо анкерное с трибом

ного диска с определенным количеством зубьев, расположенных по периметру, и стального триба, выполненного как одно целое с осью.

Принцип действия колесной передачи заключается в том, что колесо большего диаметра делает меньше оборотов, а колесо меньшего диаметра делает во столько раз больше оборотов, во сколько раз его диаметр меньше диаметра большого колеса.

Передачу вращения и усилий зубчатая пара осуществляет в месте соприкосновения зубьев колес и трибов по так называемой начальной окружности. Начальная окружность в сущности имеет тот **диаметр,** который имели бы фрик**ционные** диски, работающие с та**ким** же передаточным отношением, как рассматриваемая пара колесо — триб. Каждое колесо, или триб, характеризуется тремя окружностями: начальной, выступов и впадин. Окружностью **выступа называется окружность,**

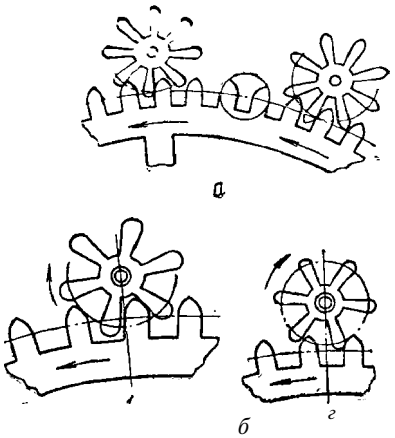


Рис. 7. Зацепление колес:

а *а* правильное; б - неправильное

описанная из центра колеса (триба) и ограниченная вершинами головок зубьев. Окружностью впадин называется окружность, описанная из центра колеса (триба) и проходящая через основания ножек зубьев. На рис. 7, *а* показано правильное зацепление колеса с трибом, имеющим закругленную вершину и заостренную вершину зубьев.

Колесо и триб должны иметь одинаковый шаг зацепления. Зубчатая пара работает правильно в том случае, если профиль зубьев не нарушен и глубина зацепления * выполнена надлежащим образом, т. е. если начальные окружности колеса и триба соприкасаются в одной точке. При глубоком зацеплении / (рис. 7, *б)* начальные окружности колеса и триба пересекаются.

При мелком зацеплении *2* начальные окружности колеса и триба не соприкасаются и не пересекаются.

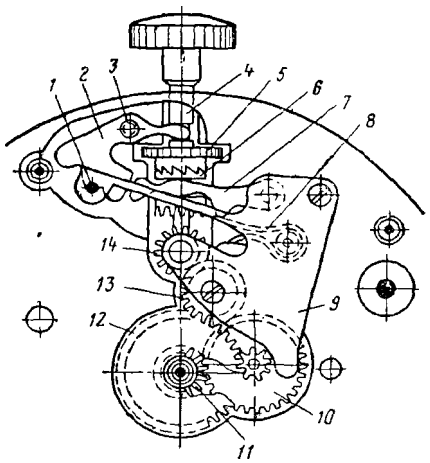


Рис. 8. Механизм завода пружины и перевода стрелок:

/ — штифт фиксатора; **2** — рычаг переводной; **3** — вал переводного рычага: **4** — вал заводной; **5** — триб заводной; **6** — муфта кулачковая; 7 — рычаг заводной; **8** — пружина рычага заводного; **9** — пружина рычага переводного (фиксатор); **10** — колесо вексельное; // — триб минутный; **12** — колесо часовое; **13** и **14** — колеса переводные

МЕХАНИЗМ ЗАВОДА ПРУЖИНЫ И ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК (РЕМОНТУАР)

Этот механизм одинаков для всех моделей часов и различается лишь способами крепления составляющих его колес и различной конфигурацией его деталей.

Завод пружины и перевод стрелок осуществляется через систему колес и рычагов, расположенных с наружной стороны платины и связанных со стрелочными колесами и колесами, расположенными на барабанном мосту.

Диаметр заводного вала *4* (рис. 8) должен соответствовать диаметру отверстия между платиной и барабанным мостом. На заводном валу имеется резьба для навинчивания заводной головки и проточка для закрепления вала в механизме. Направляющая часть служит местом посадки заводного триба, а квадрат вала предназначен для посадки кулачковой муфты. Цапфа, входящая в отверстие в платине, центрирует положение вала в механизме.

* Глубина, на которую зубья триба входят во впадину колеса илн зубья колеса во впадину триба, єчитая по линии центров, называется глубиной зацепления.

Заводной триб 5 состоит из втулки с двумя рядами зубьев: прямых (выступающих наружу) и косых.

Кулачковая муфта *6* представляет собой втулку с косыми зубьями на одной стороне и прямыми с другой. В середине втулки имеется проточка под заводной рычаг. Муфта имеет сквозное квадратное отверстие для насадки па квадрат заводного вала.

Заводной рычаг 7 и пружина *8* рычага установлены в платине на штифте и втулке. Заводной рычаг входит в проточку муфты и под действием пружины прижимает ее к заводному трибу. Внешний конец заводного рычага имеет плоскость скольжения и выступ, взаимодействующие с переводным рычагом.

Переводной рычаг *2* крепится к платине винтом, служащим осью вращения переводного рычага. Уступ рычага входит в проточку вала, удерживая его от выпадения. Переводной рычаг в момент перевода или завода закрепляется фиксирующими уступами (впадинами).

Переводные колеса ***13*** и ***14*** установлены на специальных колонках. Для уменьшения трения колес о платину одна сторона колес срезана под фаску.

Пружина *9* переводного рычага (фиксатора) крепится к платине двумя или тремя Бинтами.

Заводное колесо крепится на колонке моста накладкой, входящей в проточку заводного колеса, а затем — к барабанному мосту винтом с уступом или двумя винтами. Заводное колесо взаимодействует с зубьями заводного триба и барабанным колесом.

Барабанное колесо надевают на квадрат вала барабана и прикрепляют винтом.

Собачка имеет штифт или отверстие для упора пружины собачки и зуб (зубья) запора барабанного колеса при заводе пружины. Собачка имеет расточку для крепления к мосту винтом.

АНКЕРНЫЙ ХОД (СПУСК)

Анкерный ход — часты механизма часов, предназначенная для передачи энергии от двигателя к регулятору, поддержания его колебаний и управления движением колес.

Ходы подразделяются на свободные и несвободные. Несвободными называются ходы, в которых регулятор хода постоянно взаимодействует с деталями спуска; несвободный анкерный ход применяется в маятниковых часах. В свободных ходах регулятор хода после сообщения ему импульса колеблется свободно, не соприкасаясь с деталями спуска.

В современных часовых механизмах в основном применяются свободные анкерные швейцарские (рис. 9, б) ходы. Анкерный ход состоит из анкерного колеса ***6,*** анкерной вилки ***4*** с входной и выходной палетами ***5*** и двойного ролика ***2*** с импульсным камнем (эллипсом) 7, установленного на оси / баланса, а также ограничительных штифтов ***3,*** закрепляемых в платине часов.

В зависимости от положения плоскостей покоя анкерные вилки подразделяются: на равноплечие / (рис. 10, *а),* в которых палеты лежат на одной окружности, описанной из центра качания вилки, неравноплечие //, в которых на одной окружности расположены плоскости покоя обеих палет, и смешанные, или неравноплечие ///. Основными элементами анкерной вилки (рис. 10, *б)* являются: входная *4* и выходная 7 палеты, у которых различают плоскость покоя *6* и плоскость импульса 5. Палеты устанавливают

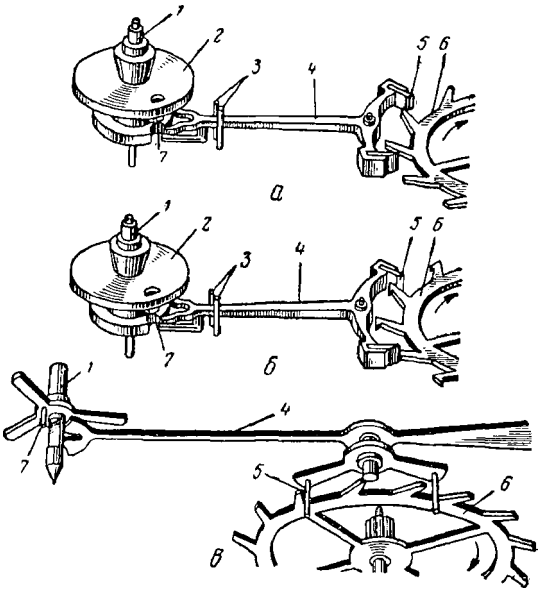


Рис. 9. Виды свободного анкерного хода:

а — английский; б — швейцарский; ***в*** — штифтовый; ***1*** — ось баланса; ***2*** — ролик двойной; ***3*** — штифты ограничительные; ***4*** — вилка анкерная; ***5*** — палеты (штифты) анкерной вилки; ***6*** — колесо анкерное; ***7*** — камень импульсный (штифт)

в пазах плеч вилки с натягом и проклеивают шеллаком. Хвостовик вилки имеет паз, боковые стороны которого являются плоскостями, взаимодействующими с эллипсом. Рожки *2* и копье 1 хвостовика вилки являются предохранительным элементом от произвольного перемещения эллипса за пределы рожка.

Работа анкерного хода заключается во взаимодействии его отдельных элементов с колесной системой. Различные рабочие положения анкерного колеса, анкерной вилки и баланса приведены на рис. 11.

Анкерное колесо под воздействием момента заводной пружины стремится повернуться в направлении, указанном стрелкой (рис. 11, *а).*

Зуб / анкерного колеса лежит на плоскости покоя входной палеты *2* и перемещаться не может. В этот момент вся основная колесная система механизма и, следовательно, стрелки находятся в состоянии покоя. Импульсный камень *3* вместе с узлом баланса под воздействием спирали в это время поворачивается в на-

правлении, указанном стрелкой. В следующий момент (рис. 11,6) импульсный камень *3* входит в паз анкерной вилки и с большой силой ударяет о стенки паза, поворачивая таким образом анкерную вилку к противоположному штифту.

В момент перемещения анкерной вилки входная палета ударяет по зубу / анкерного колеса, перемещая его в направлении, обратном основному вращению. В то время, как анкерная вилка продолжает поворачиваться под воздействием импульсного камня,

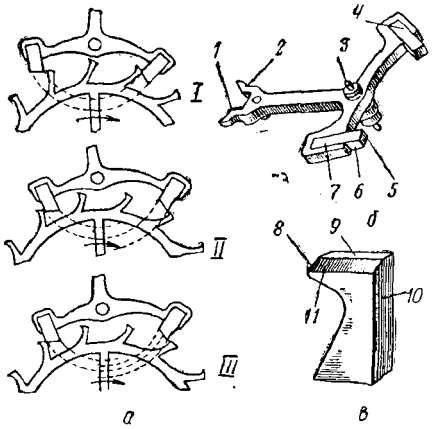


Рис. 10. Анкерная вилка и ее разновидности:

а — расположение плоскостей покоя анкерного хода; б — вилка анкерная; ***в*** — зуб анкерного колеса; / — равноплечая вилка; ***II*** — неравноплечап; /// — смешанная, или полуравноплечая; / — копье; ***2*** — рожки; Л — ось; 4 — палета входная; 5 — плоскость импульса палеты; ***6*** — плоскость покоя палеты; 7 — палета выходная; ***8*** — пятка зуба анкерного колеса; ***9*** — плоскость импульса зуба анкерного колеса; ***10*** — плоскость покоя зуба анкерного колеса; — фаска

входная палета ***2*** приподнимается, зуб анкерного колеса, остановившись, падает на импульсную плоскость палеты.

Преодоление усилия, создаваемого заводной пружиной на анкерном колесе, при освобождении палеты из-под зуба происходит за счет потери инерции баланса. Переход вершины зуба из состояния покоя на импульсную поверхность палеты является моментом освобождения анкерного колеса и всей колесной системы.

С переходом зуба 1 на импульсную поверхность палеты анкерное колесо, вращаясь под воздействием заводной пружины, толкает входную палету *2* в направлении, указанном стрелкой.

Когда зуб 1 движется по импульсной плоскости палеты, анкерная вилка проходит положение равновесия, а ее хвостовая часть получает ускорение и правым рожком ударяет по импульсному камню.

В момент, когда левая стенка паза вилки догоняет импульсный камень, усилие от заводной пружины через зуб анкерного колеса и анкерную вилку передается импульсному камню и, следовательно, балансу.

По окончании импульса на входной палете ***2*** (рис. 11, в) зуб ***4*** анкерного колеса приближается к выходной палете ***5.*** После отрыва зуба 1 от входной палеты ***2*** происходит свободное падение зуба ***4*** анкерного колеса на выходную палету ***2.*** В момент пере-

мещения зуба 1 по импульсным поверхностям и свободного падения происходит движение основной колесной системы.

Одновременно со свободным перемещением анкерного колеса продолжает свое движение анкерная вилка до ограничительного штифта *6* (рис. 11, г), при этом зуб *4* анкерного колеса падает на плоскость покэя выходной палеты *5.* По окончании импульса баланс свободно перемещается в направлении, указанном стрел-

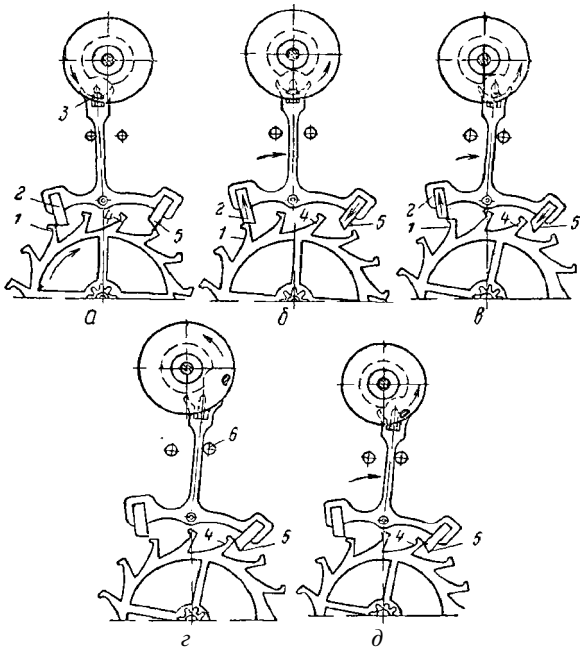


Рис. 11. Взаимодействие анкерной вилки и анкерного колеса:

/ и **4** — зубья анкерного колеса; 2 — палета сходная; **3** — камень импульсный; 5 — палета выходная; **6** — штифт ограничительный

кой, а анкерная вилка остается в состоянии покоя (рис. 11, *д),* и основная колесная система снова заперта.

Дойдя до крайнего положения, баланс под действием спирали возвращается к среднему положению, и работа хода повторяется, но уже со стороны палеты выхода.

Анкерные хода имеют предохранительные устройства для предотвращения произвольного (без помощи баланса) поворота анкерной вилки от одного ограничительного штифта **к** другому.

Предохранительное устройство состоит из трех элементов: копья, предохранительного ролика с импульсным камнем и ограничительных штифтов.

Копье и предохранительный ролик (рис. 12) служат для предотвращения самопроизвольного переброса вилки от одного ограничительного штифта к другому при сотрясении часоз. В этом случае вилка, отойдя от ограничительного штифта во время прохождения баланса по дополнительной дуге, копьем коснется предохранительного ролика.

Рожки анкерной вилки взаимодействуют с импульсным камнем и предохраняют анкерную вилку от самопроизвольного переброса в тот момент, когда копье проходит мимо выемки предохранительного ролика и не может предохранить вилку. Ограничительные штифты не дают возможности анкерной вилке отклоняться в сторону.

Для нормальной работы предохранительного устройства необходимо, чтобы зазор между копьем и предохранительным роликом был меньше, чем зазор между импульсным камнем и рожком. Если этот зазор будет больше, то может произойти «наскок» импульсного камня па конец рожка (рис. 12, б). Кроме того, такое соотношение зазоров необходимо также и для того, чтобы при обратном переводе стрелок импульсный камень мог свободно пройти мимо рожков.

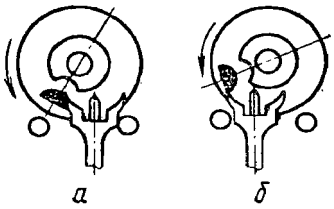


Рис. 12. Взаимодействие импульсного камня с рожками вилки:

а — «заскок» импульсного камня на внешнюю сторону рожка-б — «наскок» импульсного кэм:-ня на рожок

При взаимодействии палет с зубьями анкерного колеса различают мелкий и глубокий ход.

Мелким ходом называют такое взаимодействие деталей спуска, при котором угол покоя мал, т. е. расстояние от вершины зуба колеса до ребра палеты таково, что при повороте вилки от ограничительного штифта до соприкосновения рожка вилки с импульсным камнем зуб колеса, находившийся на плоскости покоя палеты, не останется на ней, а перейдет на плоскость импульса. При этом следует помнить, что аналогичное взаимодействие палет с зубьями анкерного келеса может происходить и при избыточном зазоре анкерной вилки.

Глубоким ходом называют такое положение деталей хода, когда угол покоя чрезмерно велик. При глубоком ходе возникает излишняя затрата энергии баланса на освобождение анкерной вилки, что отрицательно сказывается на точности хода часов.

РЕГУЛЯТОР БАЛАНС-СПИРАЛЬ

Регулятор применяется в переносных, наручных, карманных, настольных и специальных часах. Основными деталями регулятора баланс — спираль являются: баланс 1 (рис. 13), ось *2* баланса, спираль *6,* колодка *5* спирали, колонка *3* спирали, гра-

дусник со штифтами и двойной ролик *4.* Баланс состоит из тяжелого обода, перекладины, с помощью которой обод крепится на оси. Обод баланса может быть гладким (безвинтовой баланс) или иметь 12 и более винтов, ввинчиваемых с внешней стороны.

Спираль имеет форму спирали Архимеда. Внутренний конец ее крепится в колодке 5, которая плотно надета на ось баланса и может на ней поворачиваться благодаря пружинящей прорези. Внутренний конец спирали может быть закреплен з колодке

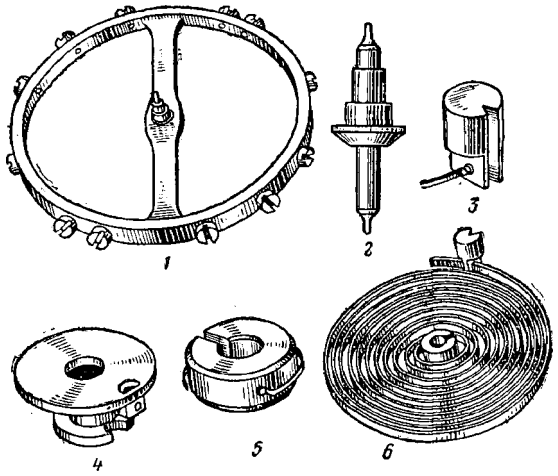


Рис. 53. Детали регулятора баланс—спираль:

/ — баланс; *2* — ось баланса; *3* — колонка; *4* — ролик двойной; 5 — колодка; *6* — спираль

коническим штифтом или зачеканен в прорези. Внешний конец спирали крепится в колонке *3* штифтованием или вклейкой.

Для регулирования точности хода часов путем изменения действующей длины спирали служит градусник / (рис. 14, *а).* В градуснике запрессованы два штифта *2,* между которыми проходит наружный виток *3* спирали. Градусник насажен на верхнюю накладку баланса. Благодаря пружинному разрезу градусник может поворачиваться вокруг накладки. При повороте влево или вправо рабочая длина спирали увеличивается или уменьшается. Чтобы другие витки спирали не попадали между штифтами при случайных ударах или сотрясениях, применяют градусники, в которых имеется замок *4* (рис. 14, *б).*

Для улучшения качества регулировки хода часов применяют также градусник с подвижной колонкой (рис. 14, *в).* Он состоит из подвижной колонки *5* и собственно градусника со штифтом и замком. При повороте регулятора колонки вместе с ним поворачивается и градусник. Такая конструкция дает возможность точно

устанавливать равновесное положение баланса, так называемую «выкачку баланса». Длину спирали изменяют поворотом градусника относительно колонки спирали.

В часах применяются плоская и брегетовая спирали. Брегетовая спираль названа по имени французского часовщика Луи Бреге, применившего ее впервые. В часах с плоской спиралью боковая колонка находится в той же плоскости, что и сама спираль, в брегетовой спирали наружный виток находится над плоскостью спирали.

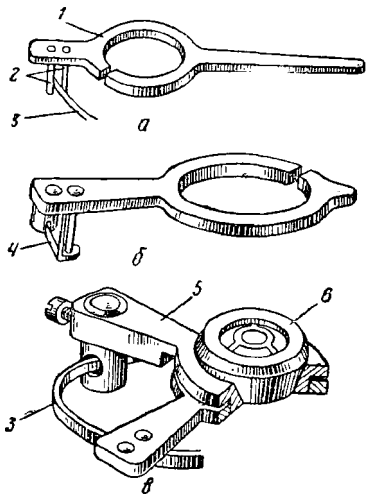


Рис. 14. Градусники:

а — со штифтами; *б* — с замком; *в* — с подвижной колонкой; / — градусник; — штифты; *3* — виток спирали наружный; *4* — замок; *5* — подвижная колонка; *6* — накладка

ДЕТАЛИ ВНЕШНЕГО ОФОРМЛЕНИЯ НАРУЧНЫХ И КАРМАННЫХ ЧАСОВ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ

К деталям внешнего оформления часов относятся: корпус, циферблат, стрелки и заводная головка.

Корпус карманных часов состоит из массивного корпусного кольца *6* (рис. 15, а), неразъемно соединенного с втулкой *2,* через которую проходит заводной вал с головкой /. Задняя крышка *5* и ободок *3* сопряжены с корпусным кольцом тугой посадкой, обеспечиваемой конусностью сопрягаемых мест этих деталей. В ободок запрессовано стекло *4.* Для закрепления часов на цепочке на втулке корпуса карманных часов шарнирно закреплена серьга.

Корпуса наручных часов выпускаются различных фасонов, форм и размеров: круглые, квадратные, ромбические, прямоугольные, многогранные с ушками под круглый ремень, с жесткими браслетами, а также в виде кулонов.

Устройство корпуса наручных часов показано на рис. 15, *б.* Стекло непосредственно запрессовано в проточку корпусного кольца *8.*

Крышка *12* сопряжена с корпусным кольцом резьбой и имеет уплотняющую прокладку //. Заводной вал *13* с головкой *9* введен в отверстие корпусного кольца *8* через сальниковую втулку *10.*

Наручные часы изготавливают в корпусах обычных, пыле- и водозащитных и водонепроницаемых.

В обычном корпусе крышка надевается на корпусное кольцо без герметичных прокладок, а в корпусах пыле- и водозащитных, а также водонепроницаемых между крышкой и корпусом помещают резиновую или полихлорвиниловую прокладку, в заводную головку устанавливают сальник; стекло плотно укрепляют в корпусе и проклеивают.

Наиболее простым является резьбовое крепление крышки к корпусному кольцу (рис. 16, *а),* наиболее надежной герметизацией механизма — крепление крышки к корпусному кольцу с помощью резьбового кольца (рис. 16, *б).* Надежный зажим герметизирующей прокладки и хорошую защиту механизма со стороны крышки обеспечивает байонетное крепление (рис. 16, *в).*

Корпуса изготавливают золоченые и хромированные.

Для разборки корпуса на крышке пли корпусном кольце сделана небольшая прорезь для ввода ножа. Крышку часов при резьбовом соединении снимают при помощи специального универсального ключа.

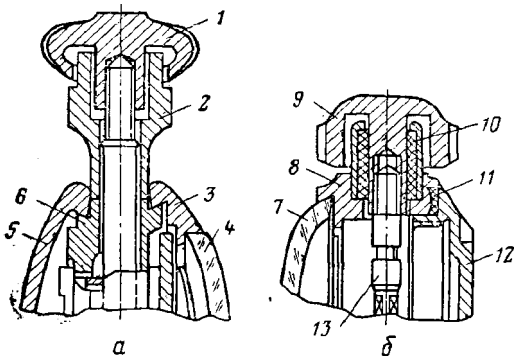


Рис. 15. Корпуса часов:

а — карманных; ***б*** — наручных; / и ***9*** — головки заводного нала; ***2*** — втулка; ***3*** — ободок; ***4*** и 7 — стекла; 5 н ***12*** — задние крышки; ***6*** и ***8*** — кольца корпусные; ***10*** — втулка сальниковая; ***11*** .— прокладка уплотняющая; ***13*** — вал заводной

Для усиления упругих свойств уплотняющей втулки некоторые конструкции корпуса имеют дополнительное пружинное кольцо, надеваемое на уплотняющую втулку.

Уплотняющие втулки подвержены относительно быстрому износу. Для надежной герметизации в некоторых корпусах заводная головка (представляющая собой резьбовую пробку) навинчивается на шейку корпусного кольца. Чтобы завести часы или перевести стрелки, заводную головку отворачивают и слегка вытягивают из корпуса, после чего она функционирует как обычная заводная головка.

Для лучшей фиксации механизма в корпусе часов некоторых конструкций применяют пружинное кольцо, лапки которого упираются в заднюю крышку часов и в бортик платины. Кроме того, механизм со стороны мостов иногда закрывают тонким латунным защитным кожухом, который на механизме сидит свободно.

Стрелки должны соответствовать оформлению циферблата и общему внешнему оформлению часов. Их изготовляют различной формы и длины.

Длина стрелок определяется положением шкалы циферблата, минутная стрелка не должна переходить за внешнюю окружность шкалы.

Циферблаты наручных и карманных часов по своей конфигурации зависят от корпуса часов. Циферблаты имеют шкалы показаний часов и минут. Обычно циферблаты выпускаются посеребренные, иногда с рельефными знаками и художественно оформленные в соответствии со стилем корпуса. Циферблаты в часах

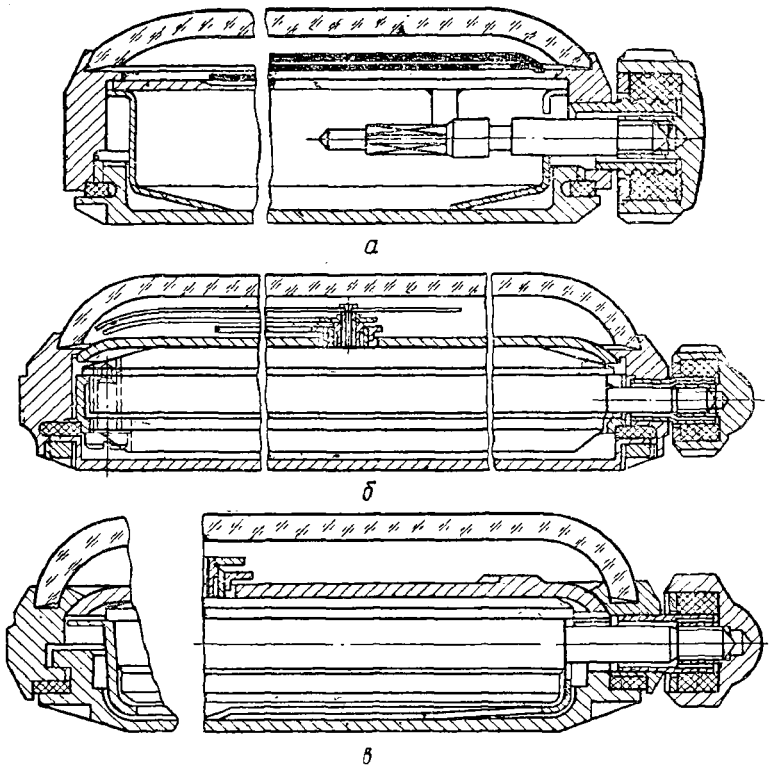


Рис. 16. Крепление крышек на корпусах часов:

с — резьбовое; б — резьбовое с кольцом; **в** — байонетное

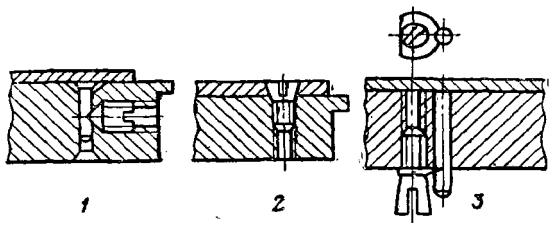


Рис. 17. Крепление циферблата:

1 — боковыми винтами; **2** — непосредственно к платине; **3** — фигурными винтами

с календарным устройством имеют специальный вырез (окно), в котором показываются дни недели и числа месяца.

В зависимости от конструктивных особенностей механизмов часов циферблат с боковой секундной стрелкой имеет шкалу с указанием секунд, а с центральной секундной стрелкой шкала секунд размещена по диаметру циферблата.

Шкалы циферблатов — печатные; часы улучшенной конструкции имеют циферблаты с накладными рельефными знаками. Выпускаются также циферблаты травленые, создающие впечатление рельефности.

Циферблаты прикрепляются к платине часов боковыми винтами *1* (рис. 17), зажимом ножек циферблата в отверстии платины, фигурными винтами *2*, прикрепляемыми непосредственно к платине, а также фигурными винтами *3*, упирающимися в ножку циферблата острой кромкой головки винта.

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ЧАСОВ

Соответствующие предприятия по ремонту часов организуются в зависимости от количества жителей города или другого населенного пункта. На рис. 18 приведена наиболее характерная

Рис. 18. Организационная структура предприятий по ремонту бытовой техники

структура производственного объединения по ремонту бытовой техники, в состав которого входит и предприятие по ремонту часов.

В крупных городах организуют специализированные предприятия (заводы) по ремонту часов, в населенных пунктах с меньшим количеством жителей — специализированные цехи, входящие в состав производственных объединений Рембыттехника. Для населения, проживающего в районных центрах и сельской местности, ремонт часов осуществляют филиалы производственных

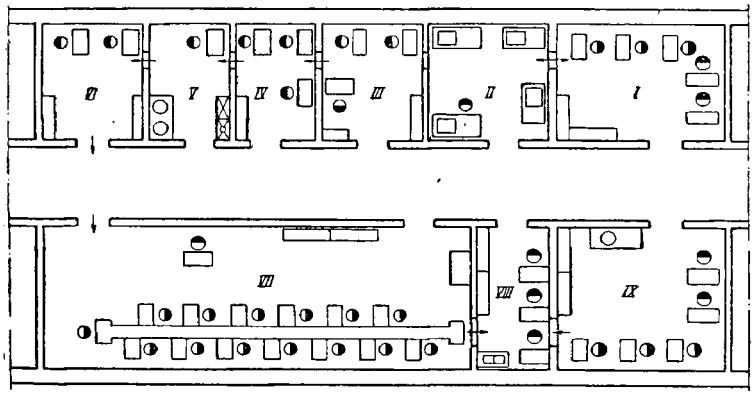


Рис. 19. Примерная плакировка централизованного цеха по ремонту часов:

/ — участок ремонта крупногабаритных часов; // — ремоитно-механический участок; /// — распределительны» (диспетчерский) участок; *IV* — участок разборки часов; V — участок мойки часов; *VI* — участок дефектовкн и укомплектовки; *VII* — участок поточно-операционного (конвейерного) метода ремонта часСв; *VIII* — контрольно-испытательная станция; /X — участок индивидуального ремонта сложных часов и часов иностранных марок

объединений Рембыттехника или мастерские, входящие в состав районных комбинатов бытового обслуживания.

Для рациональной организации производства в централизованном цехе по ремонту часов организуются следующие участки ремонта:

мужских наручных часов,

женских наручных часов;

часов слохшых конструкций;

часов иностранных марок и особо сложных часов;

будильников и крупногабаритных часов (настольных, настенных, напольных).

Для обеспечения улучшения условий труда, производственной санитарии и-техники безопасности часовщиков эти участки должны быть оснащены наиболее совершенным вентиляционным и светотехническим оборудованием. Основным видом оборудования на участках являются верстаки. Часы, комплектующие запасные

части, инструменты и другие материальные ценности хранятся в шкафах и сейфах.

Кроме участков ремонта часов поточно-операционным методом, организуются участки мойки механизмов часов, а также механический участок, где восстанавливают детали часов или изготовляют новые.

Механический участок должен находиться в отдельных изолированных помещениях. Работать на этом участке должны рабочие-универсалы, имеющие большие навыки работы на различном оборудовании и выполняющие определенные подгоночные и восстановительные работы, а также изготавливающие новые детали.

Примерная планировка централизованного цеха по ремонту часов показана на рис. 19.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

Рабочее место часовщика представляет собой отдельный, закрепленный за рабочим верстак, оснащенный соответствующим оборудованием, инструментами и приспособлениями для ремонта.

Для рациональной организации рабочих мест рекомендуется придерживаться следующих положений:

1) планировка и организация рабочего места должны исключать возможность нанесения травмы рабочему;

2) размеры рабочей зоны, расстояние от транспортных проходов и другие нормативные данные должны соответствовать «Нормам технологического проектирования приборостроительных предприятий»;

3) освещение рабочего места должно быть достаточным и рационально организованным. Уровень освещенности определяется характером выполняемой работы и действующими санитарными нормами. При естественном и искусственном освещении рекомендуется размещать рабочие места таким образом, чтобы свет падал слева или спереди. При местном освещении свет не должен слепить глаза, тень не должна падать на обрабатываемое изделие, освещение должно быть стабильным;

4) размещение электрооборудования и электропроводки на рабочем месте и их изоляция должны обеспечивать полную безопасность для рабочего. Напряжение и сила подводимого к оборудованию тока должны соответствовать правилам техники безопасности;

5) оформление рабочих мест и производственных помещений должно соответствовать требованиям технической эстетики. Основными цветами, используемыми для окраски производственных помещений и оборудования, особенно в поле зрения работающего, должны быть цвета, наиболее благоприятно действующие на нервную систему человека. Фон должен обеспечить наилучшую видимость изделия;

6) количество инструмента и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым. При определении набора инструментов, предназначенных для постоянного хранения, необходимо устанавливать не только минимально необходимое его количество, но и максимально допустимое. Это позволит сократить неоправданно большие запасы инструмента на отдельных рабочих местах;

7) инструменты и приспособления должны располагаться на рабочем месте в определенном, удобном для пользования порядке, чтобы можно было быстро, без дополнительных потерь времени, найти их, взять, а по окончании работ уложить на место. Постоянно или часто используемый инструмент должен находиться в поле зрения работающего на одном и том же месте;

8) ремонтируемые часы, запасные части, узлы, вспомогательные материалы должны храниться в таре.

Планировка рабочих мест должна отвечать той технологической последовательности, при которой одна стадия работы переходит в другую. В соответствии с этим планировка должна решать следующие задачи:

обеспечить экономию движений и сил работающего за счет определенного расположения ремонтируемых изделий;

обеспечивать рациональное размещение оборудования и оснастки на рабочем месте в соответствии с последовательностью технологического процесса.

При планировке рабочего места необходимо учитывать соответствующие нормативы расстановки оборудования, имея в виду, что на каждого работающего должно приходиться не менее 4,5 $м^2$ производственной площади при высоте производственного помещения 3,2 $м^2$, а верстаки располагать на расстоянии и в соблюдением ширины проходов, как показано на рис. 20.

Хорошее *освещение,* как показали многочисленные исследования, улучшает условия труда, благоприятно влияя на работоспособность, уменьшая утомление рабочих и снижая травматизм, что способствует повышению производительности труда и улучшению качества ремонта.

Под воздействием света происходит перестройка физиологических и психических реакций человека, изменяется общий тонус организма. Обеспечение наиболее благоприятных условий обзора способствует не только успешному выполнению трудового процесса, но и предотвращает утомление. Это справедливо для любого производства, так как почти все трудовые процессы связаны с участием зрительного анализатора. При удовлетворительном общем освещении человек работает уверенно, не напрягая зрения. Кроме того, в хорошо освещенном помещении у человека создается ощущение бодрости, и, наоборот, при плохом — состояние угнетенности, которое в какой-то степени притупляет желание работать.

При организации искусственного освещения необходимо предусмотреть такую установку светильников, при которой отсутствует отраженный блеск на рабочей поверхности. Для этого следует применять светильники со светорассеивающим стеклом, регулировать высоту подвеса светильников общего освещения.

Кроме того, при организации освещения необходимо учитывать индивидуальные особенности работающих, их возраст, остроту зрения. Для работников пожилого возраста и имеющих ослабленное зрение освещенность рабочих мест необходимо увеличить.

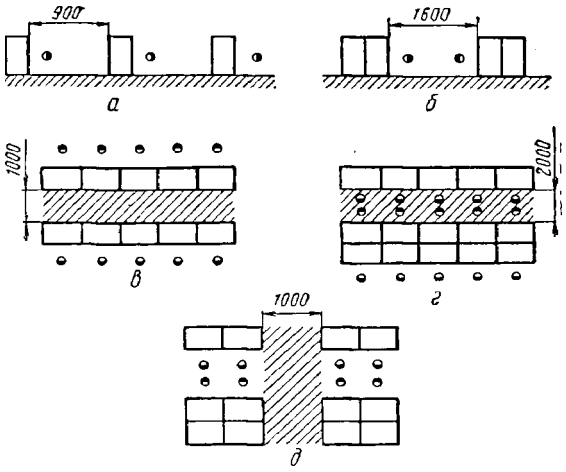


Рис. 20. Варианты размещения верстаков в цехах!

а — расстояние между верстаками, расположенными в затылок; б — расстояние между верстаками, расположеннымн попарно по фронту; а — ширина проходов между тыловыми сторонами верстаков; *г* — ширина проходов между двумя рядами верстаков; *д* — ширина проходов между боковыми сторонами верстаков

Близкий к солнечному спектру свет излучают люминесцентные лампы (лампы дневного света), которые рекомендуется применять при местном освещении рабочего места часовщика.

Оборудование рабочего места часовщика для высокопроизводительной работы должно быть размещено рационально. Основным оборудованием являются верстак, стул, шкаф (сейф) для хранения часов и запасных частей. Высота верстака должна обеспечивать нормальное положение корпуса и рук часовщика, не вызывающее быстрого утомления, соответствовать росту работающего — поверхность верстака должна находиться на расстоянии 20—25 см от глаз работающего.

Верстак (рис. 21) должен иметь выдвижные ящики с ячейками для хранения инструментов, часов и запасных частей, поверх-

ность его должна быть покрыта светлым пластиком, а по всему периметру окантована ограничительным бортиком.

Специальный стул часовщика — на 4-х ножках (рис. 22), сидение регулируется по высоте вращением верхней части стула

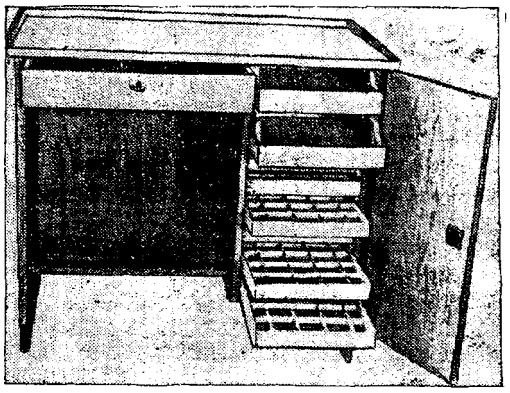


Рис. 21. Верстак часовщика

Рис. 22. Стул часовщика

вокруг оси. Кроме того, это дает возможность часовщику повора* чиваться при необходимости в сторону вместе с сиденьем. Габаритные размеры, мм: высота 855, ширина 450, длина 460.

Находящийся на рабочем месте часовщик должен не сгибаться над столом (рис. 23, *а),* а сидеть прямо (рис. 23, *б).*

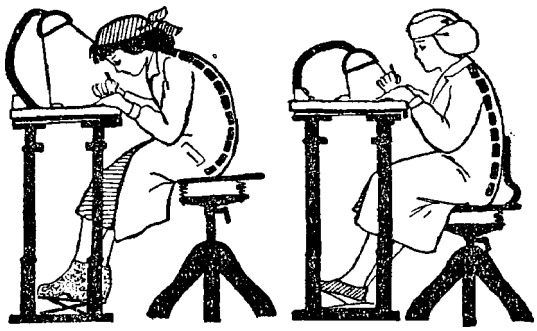


Рис. 23. Положение часовщика во время работы:
а — неправильное; б — правильное

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Научная организация труда на предприятии — это комплекс технических, организационных, санитарно-гигиенических, эстетических и экономических мероприятий по совершенствованию

процессов производства и улучшению условий труда на основе достижений науки, техники и передового производственного опыта.

Научная организация труда на предприятии заключается в решении следующих вопросов:

обеспечение предприятия необходимыми кадрами, их подготовка и переподготовка;

разделение, кооперация труда и расстановка работников на производстве;

организация рабочих мест;

изучение и распространение передовых методов труда;

организация технического нормирования труда;

организация оплаты труда работников предприятия;

организация социалистического соревнования и дисциплина труда.

Главной задачей научной организации труда на предприятии является обеспечение неуклонного роста производительности труда путем организации ремонта часов поточно-операционным и конвейерным методами.

Решение этой задачи невозможно без выполнения следующих требований:

устранения потерь рабочего времени — одного из значительных резервов роста производительности труда;

обеспечения равномерной работы всех производственных участков и на каждом рабочем месте;

обеспечения высокого качества ремонта, сокращения брака.

В условиях ремонтных предприятий бытового обслуживания, на которых большинство операций выполняется вручную, вопросы совершенствования организации труда приобретают первостепенное значение.

Разделение труда на предприятии — одно из важнейших условий рациональной организации труда для повышения его производительности.

Основными видами разделения труда на ремонтных предприятиях бытового обслуживания являются:

разделение труда по признаку технологической однородности ремонтных работ;

отделение основных работ от вспомогательных;

пооперационное разделение труда.

Разделение труда по признаку технологической однородности ремонтных работ выражается в разделении производственного процесса на технологические однородные процессы, выполняемые рабочими определенной професии и определенной квалификации.

Отделение основных работ от вспомогательных предполагает наиболее рациональное использование основных производственных рабочих, освобождение их от выполнения вспомогательных, подготовительных и подсобных работ. Однако при неполной загрузке производственных рабочих основными работами допустимо вменять им в обязанность выполнение других работ.

Пооперационное разделение труда заключается в том, что весь процесс ремонта подразделяется на ряд операций, выполнение которых поручается рабочим соответствующей квалификации.

Для координации работ по научной организации труда в заводоуправлении, в цехах и мастерских на предприятии создается совет по научной организации труда.

Состав совета НОТ утверждает приказом директор предприятия по согласованию с комитетом профсоюза. Совет по научной организации труда является совещательным органом и возглавляется директором или главным инженером предприятия.

В состав совета включаются работники по труду, экономисты, начальники цехов, технологи, механики, нормировщики, мастера, рационализаторы, передовики производства и представители местного комитета профсоюза.

Совет НОТ проводит свою работу по плану, утвержденному директором предприятия:

проводит разъяснительную работу среди всех работающих на предприятии о значении планов НОТ;

организует творческие бригады (группы) НОТ в подразделениях предприятия (цехах, мастерских) и оказывает им организационную и методическую помощь в работе.

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Ремонт часов подразделяется на частичный (мелкий) и общий.

Частичный (мелкий) ремонт без гарантии за точность и длительность хода предусматривает ремонт часов отечественного производства и иностранных марок с частичной разборкой и сборкой механизма, замену или исправление деталей и узлов с подгонкой и обеспечением их взаимодействия.

Общий ремонт с гарантией за точность и длительность хода предусматривает полную разборку механизма, замену или восстановление деталей и узлов, чистку механизма и корпуса, сборку механизма с обеспечением правильного взаимодействия узлов и деталей (ремонтуара, ангренажа, хода, стрелочного механизма), отделку деталей, смазку, регулировку точности хода и боя согласно требованиям РСТ на отремонтированные часы.

Частичный ремонт производят в мастерских и приемных пунктах, как правило, в присутствии заказчика. Общий ремонт производят в мастерских и централизованных цехах предприятий в сроки, установленные правилами приема и выдачи заказов.

В городах с населением свыше 50 тыс. человек ремонт часов организуется поточно-операционным методом.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИЕМА И ВЫДАЧИ ЧАСОВ ЗАКАЗЧИКУ

Принимая часы в ремонт, часовщик-приемщик производит осмотр внешнего вида часов, определяет характер ремонта, сообщает заказчику стоимость ремонта по действующему прейску-

ранту и при его согласии оформляет заказ соответствующей кви. танцией.

Принятые в ремонт и подлежащие отправке в цех часы приемщик укладывает в транспортный контейнер (рис. 24), на котором указан номер приемного пункта. Каждый приемный пункт имеет два контейнера, один из которых направляется в централизованный цех, а другой возвращается из цеха с отремонтированными часами в приемный пункт.

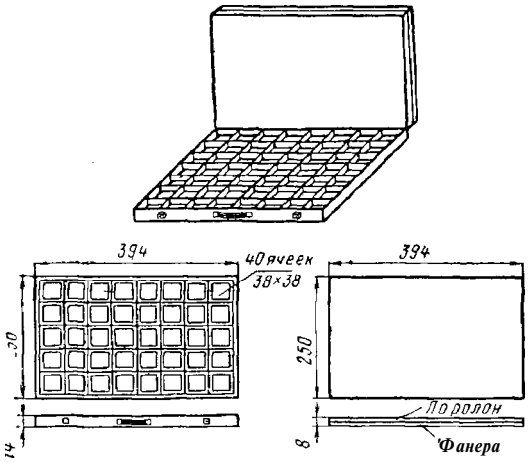


Рис. 24. Контейнер для перевозки часов

При отправке часов в централизованный цех приемщик обязан:

выписать накладную в трех экземплярах;

уложить в контейнер часы, отправляемые в цех, накладную(первый экземпляр), квитанцию (третий экземпляр, рабочий наряд) и запломбировать контейнер;

выдать опломбированный контейнер экспедитору - транспортировщику вместе со вторым экземпляром накладной (копией), который служит сопроводительным документом к контейнеру с часами. Экспедитор-транспортировщик должен расписаться в получении контейнера на третьем экземпляре (корешке) накладной, который остается в приемном пункте;

получить от экспедитора-транспортировщика контейнер с готовыми часами, вскрыть контейнер в присутствии экспедитора и проверить наличие часов в соответствии с записями в накладной, при обнаружении расхождения составить акт;

отсортировать партии прибывших часов по срокам готовности. Завести часы, установить точное время по контрольным часам и уложить их в ящики с ячейками для отремонтированных часов.

Приемщик должен заводить часы и проверять точность хода ежедневно до выдачи.часов заказчику. Если в процессе проверки обнаруживается отклонение от точного хода, приемщик обязан их отрегулировать или возвратить в цех для исправления.

При выдаче часов заказчику приемщик проверяет в его присутствии ход часов на приборе ППЧ так, чтобы заказчик мог видеть запись на барабане прибора или ленте, выдает часы заказчику и на гарантийном талоне проставляет дату выдачи часов из мастерской.

На приемщика возлагается также регистрация в «Книге учета движения заказов» всех поступивших и выданных за день часов.

Связь централизованного цеха с приемными пунктами и мастерскими осуществляет диспетчерская служба цеха.

По определенному, заранее разработанному маршрутному графику автомашина объезжает приемные пункты, привозит отремонтированные часы и цолучает часы в контейнерах для ремонта.

Вся система учета и движения часов из приемных пунктов в цехи централизованного ремонта производится в соответствии с «Инструкцией по первичному учету часов», утвержденной приказом по Министерству бытового обслуживания населения РСФСР от 2 февраля 1967 г. № 21.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ (ДИСПЕТЧЕРСКИЙ) УЧАСТОК

Связующим звеном между приемными пунктами и централизованным цехом является диспетчерский пункт централизованного цеха.

В функции диспетчерского пункта входит учет и контроль за исполнением заказов в срок, распределение часов по бригадам, отправка отремонтированных часов приемным пунктам.

При поступлении часов из приемных пунктов мастер-распределитель диспетчерского пункта принимает и вскрывает опломбированные контейнеры и проверяет наличие часов в соответствии с данными, указанными в реестре, который является сопроводительным документом. Затем присваивает часам очередной цеховой номер, ставит цеховые номера на квитанции, оборотной стороне ярлыка и в графе «Заводской номер» сопроводительной описи, после чего укладывает часы в тару.

От диспетчера-распределителя часы, рассортированные по маркам и по сложности ремонта, поступают в бригады поточно-операционного ремонта и на участки ремонта часов индивидуальным методом.

Отремонтированные часы поступают в диспетчерский пункт, где их сортируют по приемным пунктам, укладывают в контейнеры и отправляют согласно графику отправки по маршрутам приемных пунктов.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА

Технологический процесс ремонта часов есть совокупность способов разборки, ремонта, сборки и регулировки механизма часов в определенной последовательности.

Технологический процесс подразделяется на операции и переходы (элементы).

О п е р а ц и е й называется часть технологического процесса ремонта, связанного с выполнением одним рабочим определенной

работы на рабочем месте, оснащенном необходимым оборудованием, инструментом н приспособлениями для выполнения этой работы.

Переходом называется часть работ двух смежных операций.

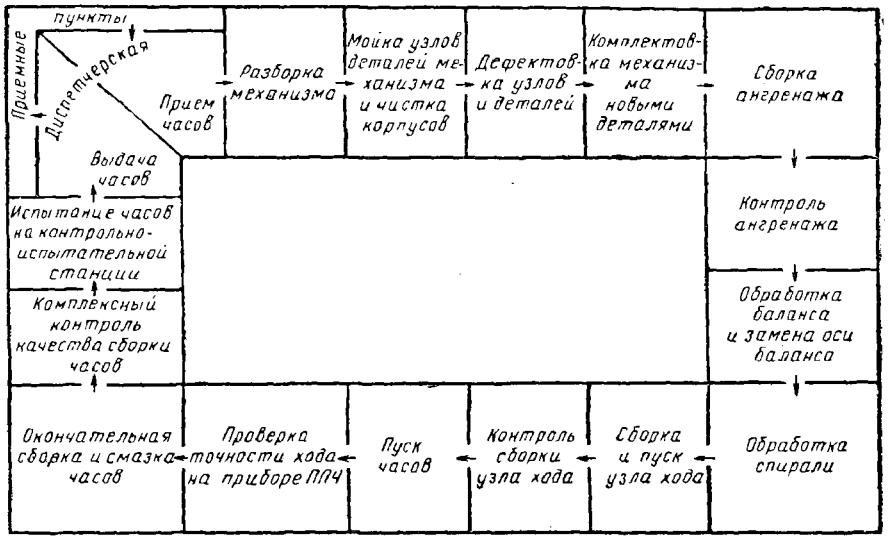


РИС. 25. Технологическая схема ремонта часов поточно-операционным (конвейерным методом)

Технологический процесс ремонта часов поточно-операционным методом разделен на отдельные операции, на каждую из которых составляется технологическая карта (табл. 2), в которой

Таблица 2

Технологическая карта №

Номер цеха	Номер операции	Наименование операции	Профессия	Разряд	Норма времени на 1 шт., мин	Расценка за 1 шт., коп.

Номер перехода	Наименование перехода	Технические требования	Оборудование, инструмент, приспособление

подробно описывают последовательность выполнения операции, указывают необходимые инструменты, приспособления, материалы и технические требования к выполнению операции.

Ряд операций выполняется вне поточной линии (мойка механизмов, замена оси баланса, вставка стекол, удаление сломанных винтов, механические работы и т. д.).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РЕМОНТА ЧАСОВ

Технологическая схема движения часов, ремонтируемых поточно-операционным методом (рис. 25), включает также приемный пункт (мастерскую) по приему часов, диспетчерскую централизованного цеха (распределительный участок) и выдачу часов заказчику.

Последовательность выполнения операций и применяемый инструмент и приспособления при поточно-операционном или конвейерном методе ремонта часов приведены ниже.

Операция 1. Разборка механизма

Инструменты и приспособления: ключ для вскрытия корпуса, лупа, подставки для механизмов, рабочий пинцет, набор отверток на подставке, приспособление для снятия стрелок и минутного триба, специальная тара для мелких деталей, кассеты.

Осмотреть корпус и циферблат, снять крышку и ободок со стеклом и вынуть механизм из корпуса. Осмотреть механизм; при резко выраженных дефектах корпуса, циферблата и мостов сделать соответствующую запись на ярлыке.

Поставить механизм на подставку циферблатом вверх, снять стрелки, отвернуть винты крепления циферблата, снять циферблат, фольгу, часовое колесо и триб минутной стрелки; на внутренней стороне циферблата написать номер ярлыка.

Поставить механизм на подставку мостами вверх, спустить заводную пружину.

Снять мост баланса, отделить узел баланса от моста, снять мост анкерной вилки и вынуть анкерную вилку из механизма.

Снять заводное и барабанное колесо, барабанный и центральный мост, колеса ангренажа и барабан, разобрать барабан.Отвернуть винты верхней и нижней накладки баланса, снять накладки, а также отвернуть винты и снять фиксатор, минутное и переводное колеса, переводной рычаг, заводной рычаг с пружиной, вынуть из механизма заводной вал, заводной триб и кулачковую муфту. Отвернуть винт крепления собачки и снять собачку с пружиной.

Уложить винты, стрелки, пружины заводного рычага и собачки в тару.

Уложить в кассету остальные детали маханизма часов (мосты, платину, колеса, низ корпуса и т. д.).

Поставить рабочий номер на ярлыке и сдать часы на следующую операцию.

Операция 2. Мойка узлов механизма и чистка корпусов

Оборудование, инструменты и приспособления: моечная машина, моечный состав, бензин, сушильный аппарат, рабочий пинцет, лупа, бензинница, часовая щетка, резиновая груша.

Последовательность выполнения операций производится в соответствии с инструкцией, приложенной к моечной машине.

Разложить папиросную бумагу в ячейки тары, куда укладывают чистые детали часовых механизмов; промыть корпус и ободок в моечной машине или щеткой, смоченной в бензине.

Прочистить и продуть воздухом пазы в корпусе и ободке.

Протереть стекло лоскутом, проверить посадку стекла (оно должно плотно сидеть в ободке, не смещаясь и не поворачиваясь). Стекла с высокой сферой (фасонные) должны быть проклеены с внутренней стороны клеем БФ-2.

Проставить рабочий номер на ярлыке и сдать комплекты часов на следующую операцию.

Операция 3. Дефектовка узлов и деталей

Инструменты и приспособления: лупа, рабочий пинцет, щетка, бензинница.

Открыть тару, просмотреть все детали часового механизма, сверить номер механизма с номером на ярлыке. При расхождении записей сообщить мастеру или начальнику цеха.

Тщательно промыть все новые детали, не оставляя следов смазки.

При дефектовке не допускается коррозия на деталях, видимая невооруженным глазом, погнутость витков спирали свыше одного витка, погнутость цапф осей колес, деформация колес и др. .

Дефектовщик изымает из комплекта негодные детали.

Операция 4. Комплектовка механизмов новыми деталями

Инструменты и приспособления: пинцет монтажный, лупа часовая, межоперационная тара для хранения запчастей.

Уложить в соответствующие ячейки межоперационной тары новые детали согласно требованию, выписанному при дефектовке механизма.

Операция 5. Сборка ангренажа (основной колесной системы)

Инструменты и приспособления: лупа, подставки, пинцет рабочий, набор отверток, резиновая груша, ляуфцнркуль, пинцет для выравнивания колес, ручные тисочки, потане с пуансонами для передвижки камней, часовая щетка, часовой молоток, масленка, маслодозировки, кусачки.

Установить на подставку платину циферблатной стороной вверх.

Вставить в отверстие платины заводной вал с заводной головкой, чтобы он вошел в отверстия заводного триба и кулачковой муфты.

Проверить вращение вала в платине и заводном трибе.

Установить переводный рычаг (его хвостовая часть должна находиться в проточке заводного вала, ось которого должна быть вставлена в отверстие платины).

Проверить легкость поворота переводного рычага, перемещая заводной вал в продольном направлении, покачивая рычаг пинцетом.

Вставить пружину заводного рычага в расточку платины и установить фиксатор моста ремонтуара, для чего фиксатор надеть на штифты платины, а в выемку фиксатора ввести штифт переводного рычага.

Привернуть фиксатор к платине винтами.

Проверить взаимодействие заводного и переводного рычагов, переключая механизм ремонтуара с «завода» на '«перевод стрелок».

Прочистить сердцевиной бузины цапфы трибов анкерного, секундного и промежуточного колес.

Установить платину на подставку мостовой стороной вверх, поставить анкерное, секундное, промежуточное и центральное колеса, накрыть мостом и привернуть винтами.

Проверить зацепление центрального колеса с промежуточным трибом, промежуточного с секундным, секундного с трибом анкерного колеса.

Проверить радиальные и вертикальные зазоры цапф трибов в камнях. При несоответствии осевых зазоров снять мост, колеса и передвинуть камни.

Прочистить щеткой барабан, крышку барабана и отверстия для вала барабана в мосте и платине.

Поставить вал барабана в барабан, закрыть крышку и проверить зазоры вала в корпусе барабана.

Вставить заводную пружину в барабан, смазать пружину и цапфы вала барабана, закрыть крышку.

Установить барабан на платину, накрыть мостом, привернуть винтами, проверить радиальный и вертикальный зазоры вала ба-

рабана в платине и в мосте, проверить зацепление барабана с трибом центрального колеса.

Установить заводное колесо, привернуть его винтом, проверить вращение заводного колеса.

Установить барабанное колесо на квадрат вала барабана и привернуть винтом.

Проверить правильность работы барабанного и заводного колеса, а также взаимодействие собачки с пружиной и барабанным колесом.

Произвести обжимку триба минутной стрелки, снять заусенцы в местах сопряжения с часовым колесом и установить его на триб центрального колеса.

Завести пружину барабана на $^1/_2$ оборота барабанного колеса и проверить скат колеса.

Продуть механизм часов воздухом из груши, уложить в тару, поставить рабочий номер на ярлыке, накрыть тару крышкой и передать на следующую операцию.

Операция 6. Контроль сборки ангренажа

Инструменты и приспособления: лупа, подставки, пинцет монтажный, отвертки, груша резиновая.

Проверить наличие и целостность деталей, метку па ярлыке, качество выполненной операции. Установить часовой механизм на подставку.

Проверить вертикальные и радиальные зазоры барабана, центрального, промежуточного, секундного и анкерного трибов, биение колес по плоскости и диаметру медленным вращением вала, легкость и плавность ската. Зазоры между деталями узла ангренажа должны находиться в пределах допусков. Величину зазора определяют, перемещая пинцетом детали в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При отклонениях зазоров от технических требований комплект часов вернуть для исправления сборщику, выполнявшему данную операцию.

Контролер должен установить полное соответствие деталей, их положение в механизме и соответствие техническим требованиям.

Проверенный комплект уложить в тару, закрыть крышкой и передать на следующую операцию.

Операция 7. Обработка баланса и замена оси баланса

Инструменты и приспособления: лупа, пинцеты (монтажный и волосковый), приспособление для снятия спирали, приспособление для снятия двойного ролика, потане со сменными матри-

цами и пуансонами, часовой молоток, нитбанк, ляуфциркуль, приспособление для вставки импульсного камня, пинцет для правки баланса по плоскости, бархатный надфиль, цанговые ручные тисочки, бензинница, часовая щетка, электроплитка, шеллак.

Снять баланс, требующие замены оси и двойной ролик.

Установить баланс на потане для разрушения заплечика осп. Баланс установить так, чтобы уступ оси, на который насаживается спираль, вошел в отверстие матрицы. На торец оси опустить пуансон и ударом часового молотка по пуансону разрушить заплечнко.

Снять баланс с оси. Заменить матрицу, вставить новую ось в отверстие матрицы, надеть баланс на уступ оси, вставить в потане пуансон и опустить его на ось баланса. Частыми ударами часового молотка расклепать заплечико оси баланса, одновременно вращая пальцем баланс, чтобы при запрессовке не сместился центр вращения оси баланса.

Проверить надежность запрессовки, вставить узел баланса в цанговые ручные тисочки, поворачивая баланс на оси, убедиться в прочности запрессовки.

Установить баланс на специальный потане и насадить на него двойной ролик с импульсным камнем.

Вставить баланс в циркуль-восьмерку (ляуфциркуль) и, вращая его в опорах, проверить радиальное и торцевое биения баланса. Если радиальное и торцевое биения баланса превышают норму, баланс заменить.

При, отсутствии импульсного камня установить новый, предварительно подогрев на электроплитке приспособление для вставки камня. Установить баланс на приспособление и вставить импульсный камень и закрепить его шеллаком.

Установить баланс на потане для насадки двойного ролика и насадить его ударом молотка по пуансону.

Снять баланс с потанса, проверить прочность насадки двойного ролика на оси баланса.

Установить баланс между направляющими втулками циркуля-восьмерки таким образом, чтобы цапфы оси баланса вошли до основания в отверстия втулок. Сдвинуть направляющие циркуля так, чтобы ось баланса, вращаясь, опиралась на конусные заплечики цапф.

Подвести к ободу баланса линейку циркуля и зафиксировать ее винтом в таком положении, чтобы ее кромка почти вплотную подходила к ободу баланса, но чтобы баланс при этом свободно вращался, не задевая линейки.

Вращать баланс и, наблюдая через лупу, определить место наибольшего сближения обода баланса с линейкой или наибольшего удаления.

Зажать баланс между направляющими втулками, захватить обод пинцетом, приподнять или опустить его по отношению к линейке.

Развести направляющие втулки циркуля-восьмерки так, чтобы баланс получил возможность свободно вращаться, и проверить результаты проделанной правки (правку продолжать до тех пор, пока при наблюдении в 5-кратную лупу не будет заметно приближение обода баланса к линейке или удаление от нее).

Проверить радиальное биение обода баланса, пользуясь линейкой ляуфциркуля в качестве ориентира, быстро вращая балано между направляющими втулками ляуфциркуля (в случае, если радиальное биение обода баланса выше допустимого, балано должен быть заменен).

Развести направляющие втулки ляуфциркуля и вынуть баланс из циркуля.

Операция 8, Обработка спирали

Оборудование, инструмент и приспособления: прибор П-12, монтажный и волосковый пинцеты, лупа, нитбак, пуансоны, молоток, приспособление для заштифтовки спирали, кусачки.

Установить баланс вместе со спиралью в опоры вибрационной головки прибора П-12 соответствующей данной модели часов.

Проверить на приборе П-12 узел баланса на число колебаний.

Пустить баланс в ход и установить правильность взаимодействия баланса с анкерной вилкой.

Отрегулировать на приборе П-12 длину спирали поворотом эксцентрика по следующим правилам:

если вспышка стробоскопа движется по часовой стрелке — спираль короткая.

если вспышка стробоскопа движется против часовой стрелки — спираль длинная.

если вспышка стробоскопа двойная одновременно в двух точках — спираль однобокая (не установлено правильное взаимодействие узла баланса с вилкой);

если вспышка стробоскопа не перемещается — длина спирали подобрана правильно.

После установки длины спирали лишний конец отрезают.

Снять узел баланса с прибора. Снять спираль с оси баланса.

Заштифтовать спираль в колонке, сделать бригет. Откусить концы штифта. Выправить концевую кривую спирали. Напрессовать спираль на ось баланса. Передать готовые балансы на следующую операцию.

Операция 9е Сборка и пуск узла хода

Инструменты и приспособления: лупы, набор отверток, монтажный и волосковый пинцеты, подставки, ляуфциркуль, потано и пуансоны, потане для передвижения камней, часовая щетка,

плитки для нагрева анкерной вилки, масленка, маслодозировка, бензинница, бензин, спирт.

Проверить наличие и целостность деталей, наличие метки и качество собранного ангренажа.

Вынуть анкерную вилку из ячейки тары, прочистить бузиной цапфы оси вилки, палеты и рожки.

Осмотреть анкерную вилку, по мере надобности заменить негодные палеты, ось анкерной вилки.

Установить анкерную вилку в механизм, накрыть мостом вилки и привернуть винтом.

Проверить осевой и радиальный зазоры оси анкерной вилки, по мере надобности передвинуть сквозные камни.

Проверить отсутствие перекосов анкерной вилки и расположение палет по отношению к плоскости анкерного колеса, а хвоста вилки — по отношению к ограничительным штифтам.

Проверить свободное падение вилки от одного ограничительного штифта к другому.

Завести пружину на $^1/_2$ оборота барабанного колеса и проверить наличие притяжки.

Проверить взаимодействие палет на всех зубьях анкерного колеса.

Установить на мост баланса регулятор, верхнюю накладку баланса и привернуть винтами.

Привернуть нижнюю накладку баланса.

Разобрать бушоны в часах, имеющих противоударное устройство, промыть их в бензине, прочистить, продуть воздухом, смазать маслом, собрать и установить на место.

Проверить качество крепления импульсного камня (если импульсный камень по отношению к двойному ролику стоит неровно и качается, снять старый шеллак, выровнять импульсный камень и зашеллачить).

Промыть баланс в бензине.

Установить баланс в механизм, накрыть мостом и привернуть винтом.

Проверить и установить вертикальный зазор оси баланса. Проверить правильность расположения хвоста анкерной вилки по отношению к двойному ролику по высоте (по мере надобности произвести гибку хвоста вилки).

Проверить зазоры в копье, роликах, а также зазор импульсного камня в пазу вилки.

Установить окончательно анкерную вилку в платине, накрыть мостом вилки и привернуть винтом.

Установить баланс в механизм, накрыть мостом баланса и привернуть винтом.

Проверить взаимодействие баланса с анкерной вилкой; при этом импульсный камень не должен наскакивать на рожок, а копье должно свободно входить в паз ролика.

Отвернуть винт крепления балансового моста, снять балансовый мост и вынуть баланс.

Установить баланс в потане и напрессовать колодку со спиралью на ось баланса.

Прочистить цапфы оси баланса сердцевиной бузины, смоченной спиртом.

Взять балансовый мост и установить цапфу оси баланса со спиралью в отверстие балансового камня.

Ввести колонку спирали в отверстие балансового моста и одновременно завести концевую кривую спирали в штифты градусника и закрыть замок градусника.

Поставить балансовый мост на ребро и завинтить винт колонки до отказа.

Установить балансовый мост с балансом в механизме, чтобы импульсный камень вошел в паз анкерной вилки, а цапфы оси баланса •— в отверстия сквозных балансовых камней. Покачивая баланс или прощупывая пинцетом ось баланса, проверить, вошли ли верхняя и нижняя цапфы оси баланса в отверстия камней.

Установить спираль по центру перемещения концевой кривой спирали.

Установить концевую кривую спирали в градуснике, чтобы при его перемещении в обе стороны от нулевого положения спираль не зажималась, а ее центричность сохранилась.

Проверить концевую кривую спирали. При необходимости отвернуть винт колонки и переместить колонку по вертикали. Установить плоскость спирали, подогнув концевую кривую. Спустить пружину.

При однобокости хода (если хвост вилки не лежит в центре между ограничительными штифтами) повернуть колодку спирали на оси баланса в нужную сторрну.

При заводе механизма на $^1/_2$ оборота барабанного колеса часы должны начать ходить.

Завести пружину на два оборота барабанного колеса, проверить работу концевой кривой в штифтах.

Проверить амплитуду колебания баланса в положениях на ребре и циферблатом вверх.

Продуть механизм воздухом.

Операция 10. Контроль сборки узла хода

Приборы, инструменты и приспособления: прибор ППЧ-7м, лупа, набор отверток, пинцет монтажный и волосковый, подставки.

Проверить: вертикальный зазор анкерной вилки, положение анкерного колеса по отношению к плоскости палет, положение хзоста вилки с двойным роликом, зазоры в копье, рожках и пазу нкерной вилки; вертикальный зазор баланса, между его ободом балансовым мостом; баланс на радиальное и вертикальное биения; перпендикулярность импульсного камня импульсному

ролику и степень его закрепления; наличие притяжки; установку спирали по плоскости и центру; зазор и «игру» спирали между штифтом и замком или штифтами.

Проверить часы на «обратный ход»: вывести импульсный камень из паза и рожков вилки; прижать копье к предохранительному ролику и поворотом баланса ввести импульсный камень в паз вилки (при этом импульсный камень не должен наскакивать на рожки, а копье должно свободно входить в паз рожка).

Спустить пружину и проверить начало хода часов после завода их на один оборот барабанного колеса, проверить амплитуду баланса.

Поставить механизм на микрофон прибора ППЧ-7м и проверить точность хода. Если часы имеют посторонние звуки, шумы или не соответствуют техническим требованиям, вернуть механизм часов на операцию «Сборка и пуск хода».

Операция 11. Пуск часов

Инструменты и приспособления: лупа, монтажный и волосковый пинцеты, подставки, резиновая груша, ляуфциркуль, бензинница, масленка, маслодозировка, спирт, папиросная бумага.

Поставить механизм на подставку.

Установить балансовый мост вместе с узлом баланса на платину, чтобы импульсный камень вошел в паз анкерной вилки, а цапфы оси баланса — в сквозные камни в платине и мосте. Сообщить импульс колебательной системе, качнув механизм в горизонтальной плоскости и убедиться в правильности установки баланса; закрепить балансовый мост винтом.

Проверить вертикальный зазор и отсутствие перекоса баланса, зазор между ободом баланса и анкерным мостом, спиралью и центральным колесом, ободом баланса и центральным колесом.

Завести пружину на 1—1,5 оборота барабанного колеса и проверить амплитуду колебания баланса в двух положениях: сначала головкой вверх, а затем циферблатом вверх, проверить зазор между спиралью и предохранительной частью замка градусника.

Операция 12. Проверка точности хода на приборе ППЧ-7м

Приборы, инструменты и приспособления: прибор ППЧ-7м, лупа, подставки, тисочки для винтов баланса, надфиль, щетка часовая, груша резиновая.

. Установить механизм на подставку.

Спустить заводную пружину и завести ее на 1—1,5 оборота барабанного колеса.

Установить подставку с механизмом в зажимы микрофона или на плоскость микрофона прибора ППЧ-7м и проверить пока-

зания мгновенного хода часов в четырех положениях: заводной головкой вниз, влево и вверх, циферблатом вверх.

Часы должны быть отрегулированы согласно РСТ на отремонтированные часы для данного калибра.

Продуть механизм воздухом из груши или другого приспособления.

Операция 13« Окончательная сборка и смазка часов

Инструменты и приспособления: лупа, монтажный и волосковый пинцеты, отвертки (набор на подставке), резиновая груша, надфиль, часовая щетка, потанс для посадки стрелок с пуансонами, часовой молоток, клюбка цанговая, масленки, маслодозировкн.

Установить на минутный триб часовое колесо и фольгу,

Проверить фрикционность триба минутной стрелки с осью центрального колеса.

Смазать механизм.

Прочистить отверстия циферблата, установить циферблат на механизм и закрепить винтами.

Проверить наличие осевого и радиального зазоров часового колеса на минутном трибе.

Установить механизм на потанс для посадки стрелок, установить и напрессовать стрелку.

Продуть механизм и корпус воздухом, установить механизм в корпус, закрепить и закрыть крышкой.

Завести часы, поставить точное время, уложить в тару и сдать бригадиру.

Если часы в течение суток остановились или дали разницу во времени, бригадир обязан вернуть часы на операцию «Контроль сборки и пуска хода». Крепление механизма в корпусе должно быть прочным, исключающим его перемещение и качение в процессе заводки. Ободок и крышка корпуса должны иметь плотную посадку.

Вращение заводного вала должно быть без заеданий и затираний в корпусе и иметь просвет между заводной головкой и корпусом в пределах 0,5—0,6 мм.

Не допускается наличие ворсинок, пыли и прочих загрязнений на механизме, корпусе, циферблате, стрелках и стекле.

Операция 14. Комплексный контроль качества сборки

Инструменты и приспособления: часовая и контрольная лупы, монтажный и волосковый пинцеты, универсальный ключ для открывания корпусов, часовая щетка, замшевая салфетка.

Осмотреть часы, детали внешнего оформления.

Проверить показания стрелок, состояние циферблата и стекла, прочность посадки ободка со стеклом и задней крышкой, заменены ли детали внешнего оформления в соответствии с отметкой на ярлыке; действие механизма завода и перевода стрелок.

Открыть заднюю крышку механизма, сверить заводской номер часов с номером, указанным на ярлыке. Проверить: выполнение работы в соответствии с операциями, указанными на ярлыке; состояние шлицев винтов; отсутствие коррозии на деталях механизма; положение градусника на шкале, амплитуду колебания баланса в различных положениях механизма (амплитуда колебания баланса должна быть устойчивой и не изменяться от положения механизма).

Спустить завод пружины часов и вновь завести (часы должны начать ходить после трех оборотов заводной головки без дополнительного импульса извне).

Проверить наличие смазки в механизме и правильность расположения масла в точках смазки.

Проверить силу фрикционного сцепления и плавность вращения триба минутной стрелки.

Проверить прочность установки механизма в корпусе.

Протереть корпус и стекло замшевой салфеткой, уложить часы в тару и передать на контрольно-испытательную станцию (КИС).

Операция 15. Испытание часов на контрольно-испытательной станции

Приборы, инструменты и приспособления: прибор ППЧ-7м, лупа, контрольная лупа, контрольные Часы, ключ для открывания корпусов.

Завести часы, передвигая легким нажимом головку заводного вала по поверхности резиновой пластины в сторону, соответствующую заводу часов и по истечении 30 мин проверить мгновенный суточный ход часов на приборе ППЧ-7м в четырех положениях в соответствии с РСТ на отремонтированные часы. Поставить точное время по контрольным часам. По истечении 24 ч, не заводя пружины, часы проверяют по контрольным часам, точность показаний которых должна проверяться по сигналам точного времени, передаваемым по радио, а затем на приборе ППЧ-7м проверяют мгновенный суточный ход также в четырех положениях, при этом показания часов во всех четырех положениях должны соответствовать РСТ.

При проверке точности хода часов с календарным устройством одновременно проверяют правильность перестановки чисел календаря.

Отрегулированные и проверенные часы передают в распределительный участок для отправки в приемные пункты.

РЕКОМЕНДАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НАИБОЛЕЕ ОТВЕТСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТА ЧАСОВ

Разборка часов

Ремонтируемые часы следует разбирать в определенной последовательности с применением специального инструмента и приспособлений.

Крышку корпуса и ободок снимают специальным инструментом (ключом или ножом). Затем спускают заводную пружину. Для этого головку заводного вала держат правой рукой, а пинцетом в левой руке выводят собачку из зубцов барабанного колеса. Спускать пружину следует медленно, осторожно повертывая заводную головку в обратную сторону завода пружины. Удалив механизм из корпуса, приступают к его разборке: снимают мост баланса, а затем стрелки, применяя для этого специальные рычаги и приспособления (см. рис. 127). Далее удаляют мосты: анкерной вилки, основной колесной передачи, барабанный и снимают анкерную вилку, колеса, барабан.

По мере разборки механизма детали укладывают в специальную тару с соответствующими ячейками.

Для удобства разборки и сборки механизм помещают на специальную подставку. Наиболее удобными подставками для механизмов разных калибров являются деревянные кольца или универсальная подставка (см. рис. 125).

Для отвертывания винтов необходимо иметь набор отверток на подставке с лезвиями разной ширины (см. рис. 128). Рабочая часть отвертки (ее лезвие) должна быть хорошо заточена; ширина ее должна соответствовать размеру шлица винта. (Правильное положение отвертки в процессе работы показано на рис. 59.)

В начальный момент отвертывания нажимают на винт с некоторым усилием, чтобы отвертка не выскользнула из шлица и не повредила мост. Дальнейшее отвертывание производят легко, без особых усилий.

Мосты с платины снимают отверткой, вставленной в вырез-паз, находящийся между мостом и платиной. Одного осторожного нажима вниз отверткой достаточно, чтобы освободить штифты моста из отверстий в платине.

Удаляя спираль из моста, ее освобождают из замка градусника, повернув в сторону замок, и отвинчивают винт, закрепляющий колонку. После этого спираль удаляют из моста вместе с колонкой. Снимают спираль с баланса специальным пинцетом 5 (см. рис. 129).

Крышку барабана двигателя наручных и карманных часов снимают отверткой, вставляемой в отверстие крышки. До удаления вала из барабана следует освободить его крючок из замка заводной пружины. Крышку барабана крупногабаритных часов

вскрывают легким ударом деревянного молотка по торцу заводного вала. Извлечение пружины начинают с внутреннего конца, осторожно придерживая барабан левой рукой, не давая пружине мгновенно развернуться. Рекомендуется извлекать пружину при

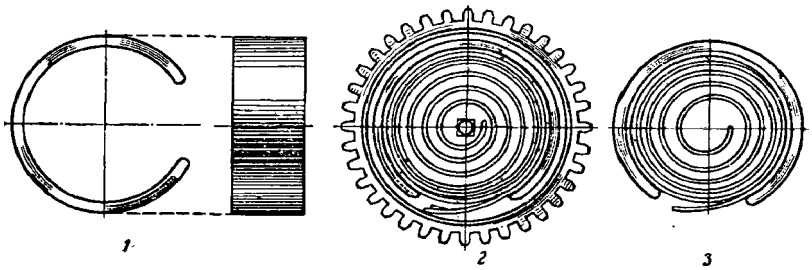


Рис. 26. Приспособление для извлечения пружины из барабана:

1 — кольцо; *2*—кольцо спружинен в барабане; *3* — кольцо с пружиной, извлеченные из барабана

помощи специального кольца / (рис. 26). Для этого барабан с открытой крышкой зажимают за квадрат вала в верстачные тиски. Левой рукой барабан слегка поворачивают и, придерживая его в этом положении, надевают на пружину кольцо *2.* После этого извлечение пружины, охваченной кольцом *3,* не представляет затруднений. Затем снимают анкерную вилку и колеса.

Очистка (мойка) деталей

Этот процесс — один из важных при ремонте, так как в большинстве случаев часы останавливаются вследствие загустевания или высыхания масла (смазки). Для мойки деталей применяют механические и ультразвуковые моечные машины. Детали подвергают мойке в мыльном растворе и в чистом бензине марки Б-70,

Состав мыльного раствора, г/л

Мыло жидкое туалетное	100
Спирт-ректификат или денатурированный	100
Аммиак 25% -ный	25
Щавелевая кислота	2
Дистиллированная вода	773

Приготовляя раствор, в литровую посуду наливают 0,5 л дистиллированной воды и вливают в нее 100 г денатурированного спирта или спирта-ректификата. Затем добавляют 100 г жидкого мыла и 25 г аммиака. Отдельно в 50 г дистиллированной воды растворяют 2 г щавелевой кислоты, и этот раствор вливают в банку с остальными компонентами. Доливают дистиллированной водой до 1 л и размешивают. Приготовленный таким образом раствор готов к употреблению.

Уложенные в кассеты детали сначала промывают в мыльном растворе, а затем в трех сосудах с бензином с последующей сушкой струей теплого воздуха. При пер в другую кассеты, извлеченные из жидкости, подвергают центрифугированию с помощью специального приспособления (редуктора). Технология мойки механизмов часов прилагается к каждой моечной машине.

На некоторых предприятиях по ремонту часов производят экспериментальную чистку (мойку) детален в ультразвуковых машинах.

Промытые и высушенные детали часового механизма должны быть уложены в специальную чистую тару.

Сборка двигателя

Прежде чем вставить заводную пружину в барабан, ее сначала устанавливают в специальное приспособление (рис. 27), завивают, а затем вставляют в корпус барабана. После этого вал вставляют в барабан, а крючок вала заводят в отверстие внутрен-

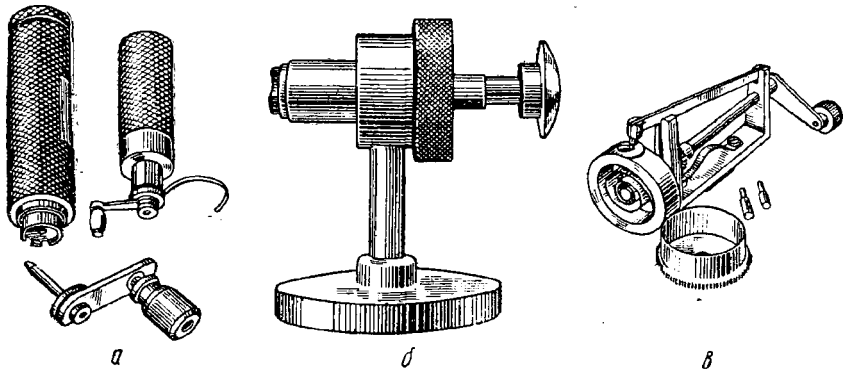


Рис. 27. Приспособления для навивки и вставки пружины в барабан:

а — для наручных часов; б — для малогабаритных будильников; *в* — для крупногабаритных часов

него конца пружины, Пуцгольцем выравнивают витки пружины по плоскости, нажимая им на торец витков.

В отдельных случаях, особенно при ремонте импортных часов, из-за отсутствия необходимых пружин допускается исправлять старые пружины, если их обрыв произошел в начале или конце пружины.

Изготовляя внутренний замок пружины, следует отпустить ее конец на такую величину, чтобы он плотно охватывал вал барабана на один оборот при распущенной пружине. Необходимо также обеспечить плавность перехода от отожженного участка

пружины к участку нормальной твердости, Внутренний виток пружины обычно подвергают отжигу на самом краю, но не более чем на 5—8 мм; далее в пределах примерно одного оборота должна следовать зона отпуска, постепенно переходящая от серого цвета

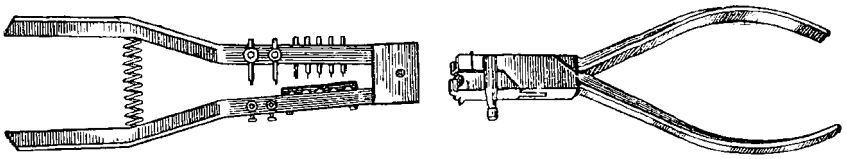


Рис. 28. Щипцы для прокусывания отверстий в пружине и барабане

до светло-синего. Отпущенный конец пружины подвергают шлифовке и полировке для снятия окалины. Диаметр отверстия на внутреннем конце пружины должен быть немного больше диаметра крючка вала барабана. Наилучший способ изготовления отверстия —прокусывание специальными .щипцами (рис. 28). От-

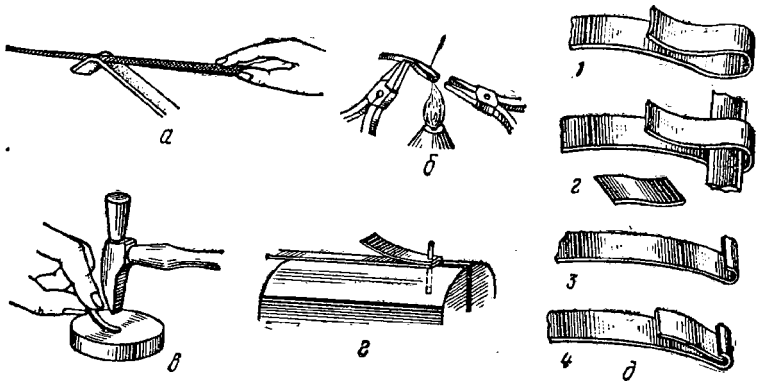


Рис. 29. Изготовление **замка** пружины:

а — пропиливание отверстия пружины; б — изгиб пружины при помощи нагрева; в — изгиб расчеканиванием; *е* — крепление накладки; *д* — изготовление замка со съемным вкладышем:
/ — заготовка пружины; *2* — отрезок пружины; *3* — выступ замка; *4* — замок

верстие можно также пропилить трехгранным напильником (рис. 29, *а).*

Закрывая барабан, крышку вставляют заподлицо с корпусом, без перекоса. Концы мечевидной накладки должны находиться в окнах корпуса барабана и крышки. После сборки проверяют сцепление крючка вала барабана с пружиной, для чего корпус барабана повертывают в направлении заводки на 0,5—1 оборот, держа вал пинцетом. Затем проверяют наличие осевого зазора вала в барабане.

При сборке узла барабана часов с автоматическим подзаводом пружины заводную пружину вставляют в барабан вместе с фрикционной накладкой и закрывают крышкой. Для контроля крепления пружины вал барабана закрепляют в ручных тисках, а корпус барабана вращают рукой.

Фрикционная накладка должна обеспечивать равномерное проскальзывание пружины относительно барабана.

Наружные углы и грани отверстия пружины следует округлить.

При изготовлении новой пружины внутренний конец после отжига и просечки отверстия подвергают изгибу расчеканиванием, как показано на рис. 29, ***в.***

Если замок наружного витка пружины оборвался в пределах половины оборота, его можно исправить тем же способом, что и замок внутреннего витка.

Исправление замка с накладками любых типов в большинстве случаев сопряжено со сверлением отверстия в пружине для заклепки. Так, если ремонтируют замок с простой накладкой, то конец пружины нагревают на расстоянии, не превышающем б—• 7 мм, подвергая отпуску. Отверстие просверливают круглым надфилем, конец которого заточен острым трехгранником. Для этого пружину, положенную на брусок твердого дерева, обрабатывают надфилем до тех пор, пока на ее обратной стороне не появится выпуклость, после спиливания которой в пружине появляется отверстие. Очистив пружину от окалины, в ее отверстие вставляют отрезок мягкой стальной проволоки. Проволоку зажимают в тиски (рис. 29, *г)* и, надев на нее накладку, обрезают. Выступающий конец опиливают так, чтобы он лишь незначительно поднимался над поверхностью накладки и расклепывают. После этого пружину вынимают из тисков, обрезают другой конец проволоки, также опиливают и расклепывают.

Замок со съемным вкладышем (рис. 29, *д)* изготовляют следующим образом. Конец пружины длиной 10—12 мм отжигают докрасна и, не вынимая из пламени, постепенно изгибают, образуя сначала изгиб с большим радиусом пружины. Небольшой кусок пружины вновь нагревают и осторожно сжимают плоскогубцами, предварительно нагрев их губки, чтобы пружина не треснула (рис. 29, *б).* Излишек пружины отрезают, оставляя выступ ***3*** длиной до 1-1,5 мм. Загнутый выступ замка остро запиливают изнутри. Из излишка пружины делают вкладыш с заостренной передней кромкой, придают ему небольшой изгиб и вкладывают в замок ***4.***

Неисправности узла барабана: биение или перекос барабана на валу вследствие износа отверстий, деформация или поломка зубьев, поломка крючка, ослабление посадки крышки, деформация дна или крышки. В этих случаях узел барабана заменяют новым.

Для установки пружины в барабан крупногабаритных часов следует применять приспособления для завивки пружин (см. рис. 27, ***в),*** а для часов малогабаритных — приспособление, изображенное на рис. 27, *а и б.* Пружину предварительно протирают ветошью, зажав ее конец плоскогубцами и протягивая через пропитанную в масле ветошь. Установив пружину в барабан, закрепляют ее наружный конец, а внутренний закрепляют на валу.

Для запрессовки крышки барабана крупногабаритных часов барабан зажимают в тиски между двумя брусками твердого дерева с отверстиями для концов вала, выступающих из барабана, н равномерно сжимают бруски.

Сборка основной колесной системы

Основную колесную систему собирают в определенном порядке. Устанавливают платину на специальную подставку мостовой стороной вверх, устанавливают колеса центральное, промежуточное, секундное, анкерное, накрывают мостом и скрепляют мост с платиной винтами.

После этого, заведя механизм на 2—3 оборота заводной головки, проверяют легкость вращения колес.

Вертикальные зазоры регулируют на специальном винтовом потансе (рис. 30), передвигая на нужную величину соответствующие камни в платине или мостах.

Проверив легкость вращения колесной системы, пружину собачки заводят в расточку барабанного моста, а собачку надевают на колонку так, чтобы конец пружины взаимодействовал со штифтом собачки. Закрепив собачку винтом, проверяют ее действие.

Рис. 3О. Потане для передвиганий камней

Качество зацепления всей кинематической цепи от барабана до анкерного колеса проверяют следующим образом: вращая заводную головку, заводят заводную пружину до начала вращения колес на два-три зуба барабанного колеса (колеса должны вращаться быстро, плавно, без рывков и треска):

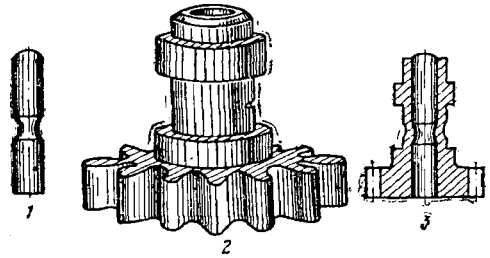
Когда пружина развернется, колеса на мгновенье остановятся, а затем повернутся на несколько оборотов в обратную сторону, что хорошо будет заметно по движению анкерного колеса в обратном направлении. Чем больше таких оборотов сделает анкерное колесо, тем лучше качество зацепления, тем легче так называемый скат колес. При нормальном зацеплении анкерное колесо должно повернуться в обратную сторону на 3—4 оборота.

При сборке ангренажа часовых механизмов, имеющих накладные камни в колесной системе, нужно снять мост, колеса с на-

кладными камнями и смазать верхние и нижние накладные камни. После этого установить на место колеса и привернуть мосты винтами.

Сборка стрелочного механизма

Эта операция включает в себя последовательную посадку сначала стрелки минутного триба, фрикционно насаженного .на ось центрального колеса, затем вексельного и часового колес(рис. 31).



- Рис. 31. Триб минутный:

/ — ось; 2 — триб минутной стрелки; .7 — триб минутной стрелки на оси центрального колеса

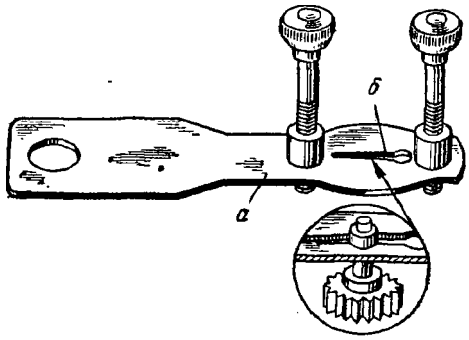


Рис. 32. Приспособление для снятия триба МИНУТНОЙ гтпелки-минутной стрелки.

сі — основание; б — отверстие для вставки триба

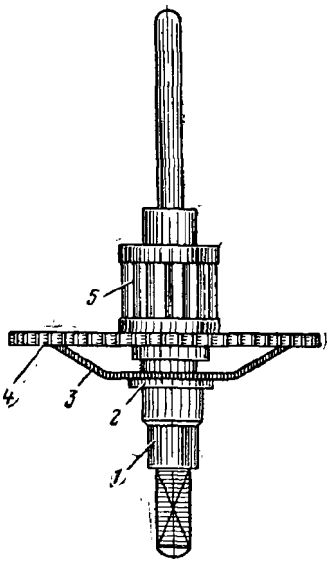


Рис. 33. Центральное колесо будильника:

1 — ось; 2 — шайба; 3 — шайба фрикционная пружинная; 4 — колесо центральное; 5 — триб цевочный

При слабой посадке триб минутной стрелки обжимают специальными щипцами с ограничительным винтом (см. рис. 131,6). Для обжима в отверстие триба вставляют стальную проволоку или колезвар.

При необходимости триб минутной стрелки снимают с оси центрального колеса с помощью специального приспособления (рис. 32).

Триб минутной стрелки в крупногабаритных часах крепится непосредственно на центральной оси. Центральное колесо *4* (рис. 33) с цевочным *5,* или фрезерованным трибом свободно вра-

сдается на оси /, на которую плотно напрессован минутный триб. Поскольку в этой конструкции триб минутной стрелки составляет с осью жесткую систему, фрикционность соединения, необходимая для перевода стрелок, достигается при помощи трехлопастной пружинной шайбы ***3,*** удерживаемой на оси шайбой ***2,*** напрессованной на ось и создающей необходимый натяг пружинной шайбы.

Если триб вексельного колеса имеет большой радиальный зазор, это может вызвать перекос вексельного колеса и проскакивание его зубьев относительно зубьев триба минутной стрелки, а также проскакивание часового колеса относительно триба вексельного колеса. В этих случаях вексельное колесо подлежит замене.

Если триб вексельного колеса насаживается на ось туго, то отверстие триба расширяют разверткой.

Часовое колесо должно вращаться на трибе минутной стрелки свободно, с минимальным радиальным зазором, так как в противном случае перекос колеса может привести к нарушению зацепления между часовым колесом и вексельным трибом.

Излишне тугую посадку часового колеса на минутный триб устраняют развертыванием отверстия в колесе

Сборка узла анкерного хода

Сборка узла анкерного хода сводится в основном к наладка хода. Для этого на подставку устанавливают платину мостовой стороной кверху с установленной основной колесной системой.

Перед установкой анкерной вилки проверяют состояние и правильность установки палет. Они должны быть' установлены в пазах без перекоса и надежно закреплены шеллаком. На поверхности палет не должно быть сколов или других механических повреждений. Цапфы анкерной вилки прочищают бузиной. Нижнюю цапфу анкерной вилки вставляют в отверстие камня и накрывают ее мостом так, чтобы фиксирующие штифты в платине попали в отверстия*моста. Придерживая мост анкерной вилки пуцгольцем, верхнюю цапфу оси анкерной вилки при помощи пинцета вставляют в отверстие камня анкерного моста. После привертывания анкерного моста к платине проверяют осевой и радиальный зазоры оси анкерной вилки. При несоответствии зазора мост анкерной вилки снимают с платины и на винтовом потансе передвигают камень анкерной вилки в требуемом направлении, затем мост устанавливают вновь и проверяют осевой зазор. При правильных зазорах анкерная вилка при спущенной пружине и при повороте механизма в вертикальной плоскости должна свободно перемещаться от штифта к штифту под действием собственного веса.

Наличие притяжки проверяют после заводки пружины на несколько оборотов заводной головки: хвост анкерной вилки несколько отводится от ограничительного штифта, при этом зуб

анкерного колеса должен находиться на плоскости покоя палеты. Под действием притяжки вилка должна возвратиться к ограничительному штифту. Проверяют обе палеты.

Основные неисправности, встречающиеся в работе анкерного хода: нарушение зазора между палетами и зубьями анкерного колеса, а также между эллипсом и рожками анкерной вилки. Этот дефект устраняют соответствующим перемещением палет и шлифовкой наружной кромки рожков анкерной вилки.

Рис. 34. Жаровня для разогрева шеллака

Когда угол покоя велик, при глубоком ходе возникает излишняя затрата энергии баланса на освобождение вилки, что сказывается на точности хода часов. Для устранения этой неисправности следует углубить палеты в пазах анкерной вилки.

При установке новой или укреплении старой палеты необходимо предварительно очистить паз анкерной вилки от остатков шеллака. Палеты должны входить в паз достаточно плотно, чтобы до закрепления шеллаком палету было можно испытать в работе и отрегулировать ее положение. Закрепляют палеты на предварительно прогретой жаровне (рис. 34), на которую укладывают анкерную вилку копьем вверх, после чего на палету накладывают небольшой кусочек шеллака. При этом вилку прогревают до полного растекания шеллака по пазу вилки.

Обработка и сборка узла баланса

Частыми неисправностями баланса является поломка оси и повреждение спирали, которые в ремонтных мастерских обычно заменяют новыми или ремонтируют.

Замена оси баланса. При замене негодной оси необходимо удалить ее из баланса. Чтобы не повредить баланс, верхнюю часть заклепанного заплечика баланса стачивают на специальном приспособлении (рис. 35), после чего ось легко извлекается из отверстия баланса. Сломанную ось можно удалить также, разрушив заплечико оси на потансе специальным пуансоном. Для этого баланс со сломанной осью устанавливают так, чтобы уступ оси, на который насаживается спираль, вошел в отверстие матрицы потанса. На торец оси опускают пуансон и ударом часового молотка по пуансону разрушают заплечико, после чего ось снимается. Вставляя ось на матрицу потанса, необходимо установить баланс на уступ оси, вставить в потанс пуансон и опустить его на ось баланса (рис. 36, *а).* Частыми легкими ударами часового молотка по пуансону расклепать заплечико оси баланса, одновременно вращая баланс пальцем, чтобы при запрессовке не сместился центр вращения оси баланса. Затем вставив узел баланса в цанговые ручные тиски (клюбка) и поворачивая баланс на оси, следует проверить прочность запрессовки.

Установив баланс с осью на специальный потане (рис. 36, *б),* двойной ролик насаживают на ось баланса так, чтобы эллипс расположился перпендикулярно перекладине баланса, и легким ударом пуансона напрессовывают ролик до упора.

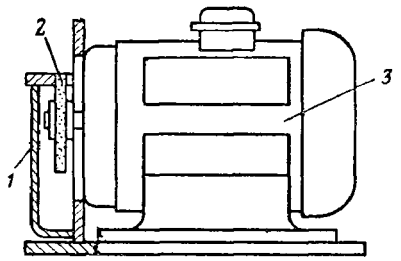


Рис. 35. Приспособления для стачивания оси баланса:

/ — кожух защитный; *2* — круг абразивный; *3* — электродвигатель

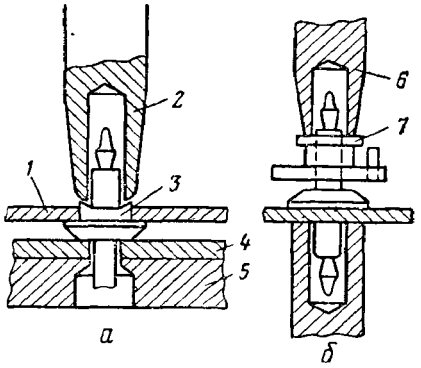


Рис. 36. Способы запрессовки оси баланса и двойного ролика:

/ — баланс; **2** — пуансон; **3** — ось баланса; **4** — латунная прокладка; 5 — наковальня; **6** — пуансон; 7 — ролик двойной

Далее баланс устанавливают в ляуфциркуль и, вращая его в опорах ляуфциркуля (рис. 37, *а),* визуально проверяют плоскостное и радиальное биения баланса. Плоскостное биение

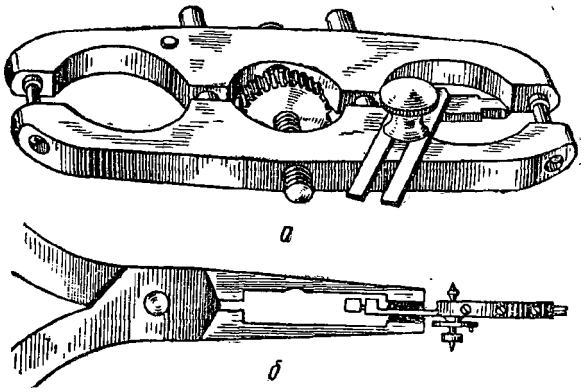


Рис. 37. Правка баланса при помощи:

а — ляуфциркуля; *б* — специальных щипцов

исправляют легкой подгибкой перекладины баланса при помощи специальных щипцов (рис, 37, *б).* При значительном радиальном биении баланс заменяют.

Баланс с хорошо выправленным ободом должен свободно вращаться в опорах ляуфциркуля без заметного изменения зазора между торцом обода и концом контрольной стрелки циркуля.

После того как обод баланса выправлен, следует уравновесить баланс относительно оси его вращения. Этой проверке следует подвергать и балансы, у которых ось не заменялась, так как причиной неуравновешенности могут оказаться слегка отвернувшийся винт обода, грязь в шлице винта, попавшая на обод баланса и засохшая капля масла и т. п.

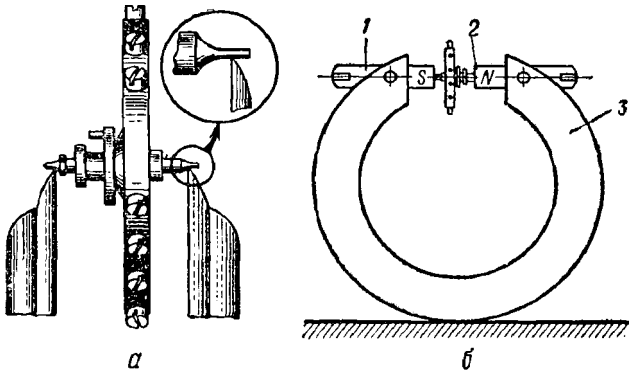


Рис. 38. Уравновешивание баланса:
а — на ножевых опорах; *б* — на магнитном приспособлении

Для уравновешивания баланса пользуются перевес-машинкой (см. рис. 121).

Перед установкой баланса на приспособление цапфы его оси тщательно прочищают сердцевиной бузины.

Баланс кладут цапфами на рабочие грани ножей так, чтобы он мог вращаться (рис. 38, *а).* Неуравновешенный баланс вращается до тех пор, пока его утяжеленный участок не окажется в нижнем ' положении. Чтобы уравновесить баланс, его необходимо облегчить на утяжеленном участке.

Хорошо уравновешенный баланс должен находиться в положении равновесия.

Уравновешивать баланс можно также на приспособлении с постоянным подковообразным магнитом *3* (рис. 38, *б),* имеющим стальные наконечники 1 с закрепленными на них полированными камнями *2.* Расстояние между камнями должно быть несколько больше, чем длина оси баланса.

Ось баланса, помещенная между камнями, только одним концом касается плоскости камня; в горизонтальном положении ее удерживают магнитные силовые линии.

Силу притяжения оси баланса к плоскости камня регулируют, меняя зазор между камнями; для этого меняют наконечник /.

При вращении в магнитном поле баланс займет положение устойчивого равновесия в тот момент, когда его утяжеленная часть будет находиться внизу. Определив таким образом утяжеленный участок, баланс уравновешивают, высверливая часть головки винта или обода баланса.

Баланс удерживается магнитными силовыми линиями и имеет опору только с одной стороны оси. Трение при уравновешивании узла при этом способе будет меньше, чем на ножевых опорах.

В отдельных случаях винтовой баланс урановешивают, не снимая излишки металла, а заменяя винты более тяжелыми или более легкими или подкладывая шайбы под головки винтов.

Уравновешивая монометаллический неразрезной баланс, с утяжеленной части снимают металл, высверливая остро заточенным трехгранником небольшие углубления с нижней стороны обода. Если баланс снабжен винтами, а утяжеленный участок обода находится между какими-либо двумя винтами, эти винты необходимо слегка облегчить. Когда утяжеленная точка обода совпадает с одним из винтов, облегчают этот винт.

Обработка и сборка спирали. Для закрепления новой спирали на колодке необходимо предварительно удалить лишние внутренние витки спирали, чтобы между первым внутренним витком и колодкой было такое же расстояние, как между двумя последовательными витками (шаг спирали). Внутренний конец спирали выпрямляют на длину, достаточную для заштифтовки. Изгиб спирали выравнивают на переходе от внутреннего витка к прямолинейному штифтуемому участку.

Закрепляют спираль на колодке латунным штифтом. Для этого колодку надевают на граненый конический стержень, одна из граней которого входит в разрез колодки, предотвращая ее вращение. Спираль кладут сверху на колодку и, слегка оттянув вниз конец штифтуемого внутреннего витка, вводят его в отверстие колодки. Полностью штифтуемый конец спирали вводят в отверстие колодки одновременно со штифтом.

При заштифтовке спирали необходимо следить, чтобы она располагалась без перекосов относительно колодки (рис. 39).

Осторожно вращая штифт, совмещают плоскости колодки и спирали, Положение спирали можно контролировать по ее перпендикулярности к оправке, на которую надета колодка.

В наручных и карманных часах большое применение нашла спираль с концевой кривой Бреге, изготовление которой не представляет трудностей.

Для изготовления концевой кривой Бреге обычно используют специальный пинцет (рис, 40, *а).* На конце одной из губок пинцета помещен латунный штифт, свободно входящий в отверстие на второй губке. Положив спираль на брусок мягкого дерева, ее захватывают пинцетом в месте первого изгиба и, сжав пинцет достаточно плотно (но так, чтобы спираль все же могла перемещаться между ее концами), медленно и осторожно вкладывают

концы пинцета в дерево. Спираль при этом изогнется концами вверх. Угол изгиба зависит от диаметра штифта: чем меньше диаметр штифта, тем острее будет угол изгиба. Перевернув спираль, находят место второго изгиба и повторяют операцию. В результате поднятый наружный виток спирали опустится и станет параллельным остальным виткам.

При отсутствии специальных пинцетов концевую кривую можно выгнуть обычными пинцетами. В этом случае спираль кладут на плотную бумагу гг на расстоянии, равном $^3/_4$ витка от свободного конца, прижимают одним сильным пинцетом, а вторым

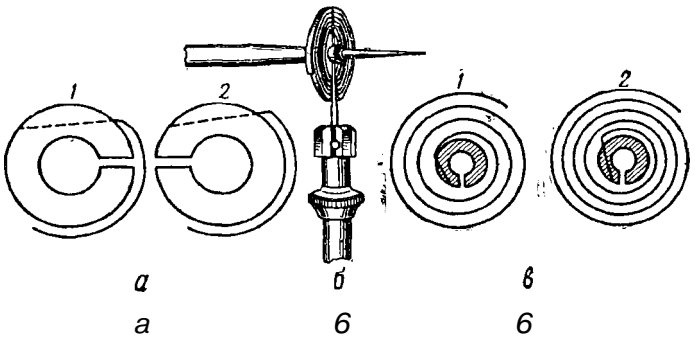


Рис. 39. Способы заштифтовки спирали в колодку:
а — по отношению к разрезу колодки; *б* — способ вставки штифта; *в* — изгиб спирали при выходе из колодки; *1* — неправильно; *2* — правильно

захватывают ее конец. Затем концы прижатого к верстаку первого пинцета вкалывают в бумагу, а вторым пинцетом конец спирали отгибают вверх (рис. 40, *г)* несколько выше, чем это требуется для готовой концевой кривой. От полученной точки изгиба спирали отступают на 25—30° и захватывают спираль в этой точке первым пинцетом. Отступив еще на 10—15°, спираль захватывают вторым пинцетом. Первый пинцет держат неподвижно, а второй поворачивают вниз, сгибая спираль (рис. 40, *д).* Переместив первый пинцет на место нового изгиба, пинцет держат неподвижно, а вторым пинцетом придают надлежащий изгиб поднятому над плоскостью спирали витку. Этот изгиб не рекомендуется выполнять одним движением. Пинцет необходимо перемещать вдоль витка постепенно, одновременно слегка поворачивая и защемляя спираль. Как это показано на рисунке, плавно изгибая концевую кривую, нужно следить за правильностью перемещения пинцетов; малейшее отклонение от изгибаемой плоскости вызовет деформацию спирали, устранить которую потом будет трудно.

Закрепляют спираль в колонке на специальном приспособлении (рис. 41). Для этого, закрепив колонку, в ее отверстие вводят конец спирали. Проверив положение спирали, в отверстие колонки вводят штифт, который запрессовывают специальным пинцетом 3

(см. рис. 129), одна из ножек которого укорочена и имеет продольный вырез. Концы штифта откусывают пинцетом-кусачками //.

Отверстие в колонке после заштифтовки может несколько исказить дугообразность наружного витка спирали. В этом слу-

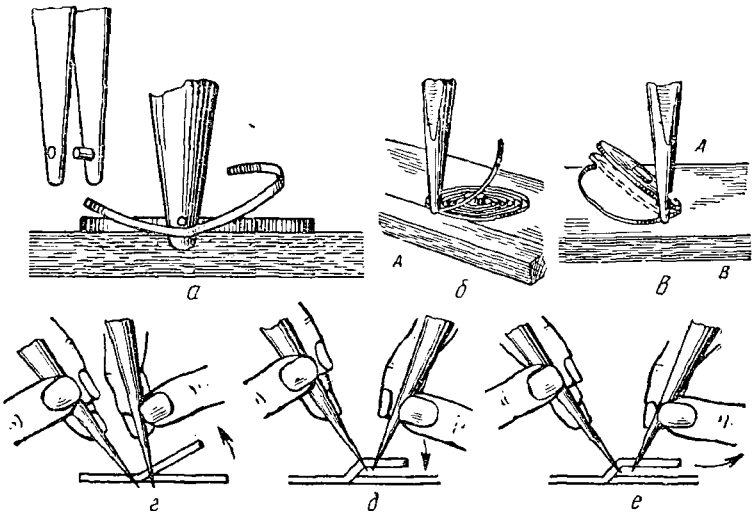


Рис. 40. Изготовление концевой кривой:

а — при помощи пинцета с латунным штифтом; *б* — изгибом вверх; о — изгн-. бом вниз; *г, д, е* — двумя пинцетами

чае спираль выпрямляют, изгибая ее как можно ближе к колонке. Необходимо проверить правильность расположения концевой кривой; в зоне перемещения штифтов градусника кривизна спи-

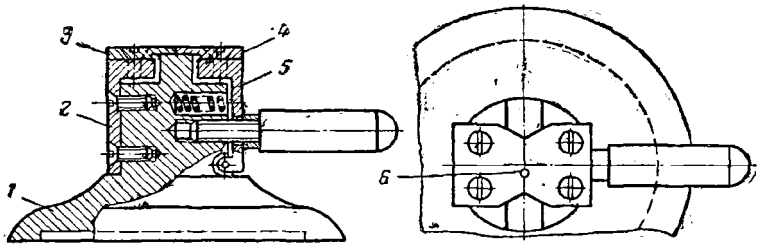
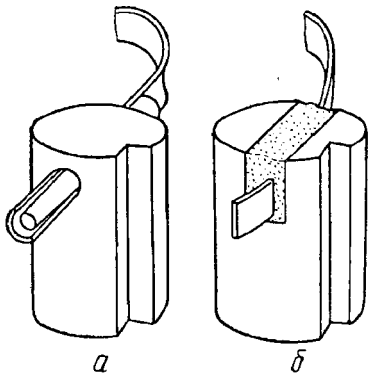


Рис. 41. Устройство приспособления для удержания колонки при запрессовке спирали:

/ — корпус; 2 — держалка неподвижная; **3** — губка левая; **4** — губка правая; 5 — держалка подвижная; **6** — место установки колонки

рали должна точно соответствовать дуге окружности, описываемой штифтами градусника. Если при перемещении градусника его штифты деформируют спираль, следует откорректировать концевую кривую.

Вклейка ***внешнего*** *витка спирали* ***в*** *колонку.* Существующий метод крепления спирали штифтом приводит к деформации спирали, к нарушению положения внешней концевой кривой. Возникает необходимость на последующих операциях сборки вручную править спираль по плоскости и устанавливать надлежащие зазоры между спиралью и штифтами градусника в пределах всей регулировочной зоны. Существует более совершенный метод прикрепления спирали — вклеивание ее внешнего витка в колонку (рис. 42, *б).* При этом спираль не деформируется и не нарушается положение внешней концевой кривой, так как исключается влияние перекоса колонки, ее разворота относительно оси при завинчивании винтом.



Рис, 42. Крепление спирали **в** колонке:

а — коническим штифтом: б — приклеиванием

В результате отпадает полностью или в значительной мере необходимость в ручной правке спирали, благодаря чему значительно сокращается трудоемкость указанных работ.

Вклеивают спираль в колонку на разработанном СК.Б часового станкостроения приборе П-117 (рис. 43), на основании *9* которого установлены: понижающий трансформатор, регулятор напряжения *3* первичной обмотки, переменный резистор, индикаторная лампа *4* и приспособление для вклеивания спирали в колонку.

Приспособление для вклеивания спирали в колонку состоит из корпуса, в котором смонтированы: токопроводящие шины с нагревательным элементом *10,* кронштейн с трубкой *12,* охватывающей и фиксирующей колонку *14* спирали в вертикальном положении, и регулируемый упор *16.* На верхней плоскости трубки *12* закреплена фиксирующая колонку пружина *//* и регулируемый по высоте винтом *5* подвижной столик 7 для укладывания узла баланса со спиралью для вклеивания.

При вклеивании спирали в колонку следует подвижной стол установить винтом *5* по высоте с торцом трубки *12* кронштейна. Зафиксировать пружину *//*, вытянув ее из паза трубки *12* и отжав книзу по наружной стенке трубки. Винтом 5 установить упор *16* так, чтобы его конец был немного ниже нижней кромки паза в трубке кронштейна. В трубку *12* установить колонку спирали и закрепить ее фиксирующей пружиной *//*. Для этого пружину следует поднять вдоль стенки трубки до ее попадания в паз трубки; при этом пружина должна прижать колонку к противоположной стенке трубки. Наклоном прибора от себя проверить правильность расположения колонки в приспособлении. Колонка должна рас-

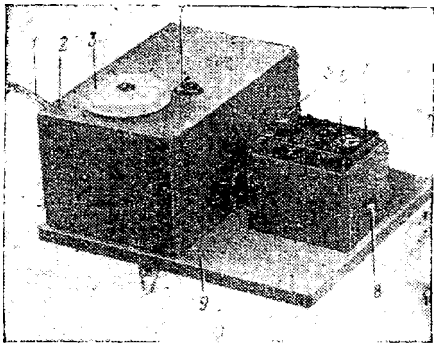
полагаться параллельно передней кромке подвижного стола, дно паза колонки должно быть выше торца трубки во избежание попадания клея в ее полость. При неправильном расположении колонки по высоте регулировку производят винтом 5. Установить на подвижной столик баланс со спиралью или отдельно спираль в перевернутом состоянии так, чтобы наружный виток спирали укладывался посередине паза, а конец слегка выходил за диаметр колонки. Верхняя кромка спирали должна располагаться немного ниже торца колонки; регулировку производят винтом *5*.

Захватив пинцетом палочку клея, левой рукой повернуть ручку *3* регулятора напряжения до совмещения цифры 3-^4 со светящейся индикаторной лампой, при этом включится нагревательный элемент. Коснуться клеем торца колонки и заполнить им паз так, чтобы на торце колонки образовалась небольшая выпуклость. Поворотом ручки влево выключить прибор. Вытянуть из паза пружину //, отжав ее книзу, взять пинцетом баланс и снять его с прибора.

Приклеивают спираль к колонке полиэфирной смолой КР-16-20, которая плавится при температуре 200—225° С, имеет до применения молочный цвет, после расплавления — прозрачный. Может быть приготовлена в виде палочек или мелкими кусочками.

Полиэфирная смола не обладает раздражающим и токсическим действием, не имеет запаха.

Вибрация и правка деформированной спирали. Правку и центрирование деформирован-



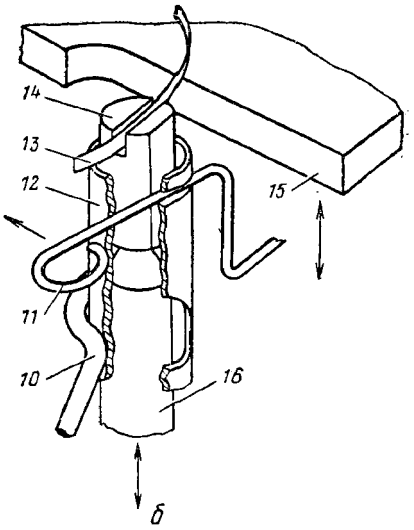


Рис. **43.** Прибор П-117 для вклеивания спирали в колонку:

а — общий вид.; б — приспособление для вклеивания; ***1*** — электропровод; ***2*** — трансформатор понижающий; ***3*** — регулятор напряжения; ***4*** — индикатор* пая лампа; 5 — винт регулятора подвижного столика; € — баланс со спиралью; 7 — подвижной столик; ***8*** — винт регулятора упора колонки; ***9*** — основание; ***10*** — элемент нагревательный; // — пружина фиксирующая; ***12*** — трубка кронштейна; ***13*** — спираль; ***14*** — колонка; ***15*** — столик подвижном; ***16*** — упор колонки подвижной

ной спирали производят двумя пинцетами, положив спираль на матовое стекло. Одним пинцетом удерживают спираль, вторым — выправляют.

Смещенные в сторону витки правят так, чтобы центр спирали совпадал с центром оси баланса и при колебаниях баланса витки спирали не сближались в какой-то одной части. Для проверки правильности правки спирали ее необходимо установить на ось баланса и затем повернуть баланс приблизительно на 300°; при этом витки спирали должны иметь одинаковый шаг во всех положениях, а плоскость ее должна быть параллельной плоскости баланса.

Длину спирали (вибрацию) определяют на приборе П-12 с приставной головкой (см. рис. 119), микрофеном и часовым механизмом, в который вставляют узел баланса.

Перед установкой узла баланс — спираль пружину приспособления заводят специальным ключом. Для этого, нажав на рычаг 7 сверху вниз, между губками *9 а 10* устанавливают колонку спирали в соответствующее положение.

Поворачивая рычаг 7, спираль зажимают между губками. Нижнюю цапфу оси баланса вставляют в балансовый мост так, чтобы верхняя цапфа оси баланса вошла в отверстие камня в мосту. При установке баланса импульсный камень должен проходить через прямую, соединяющую центр оси баланса с центром оси анкерной вилки, т. е. устанавливают «выкачку». Для этого диск головки прибора поворачивают винтом до получения одинарной световой щели на стробоскопе. При отсутствии «выкачки» вспышки на стробоскопе появляются в разных местах, и судить о периоде колебания баланса нельзя.

Удары импульсного камня о паз вилки («тиканье») воспринимает пьезоэлемент микрофона и передает в виде электрических импульсов через усилитель на неоновую лампу стробоскопа, диск которого делает один оборот за 0,2 с. Если период колебания испытуемого баланса равен 0,4 с, то через каждые 0,2 с освобождается один зуб анкерного колеса и, следовательно, передается один импульс электрического тока, включающий неоновую лампу.

Вспышка лампы будет видна через щель в диске в одном и том же месте шкалы стробоскопа.

Если период колебания обрабатываемого баланса больше 0,4 с, вспышка неоновой лампы наступит не через оборот диска, а несколько позднее. Создастся впечатление, что полоска света движется за диском. В этом случае, изменяя длину спирали, нужно установить такой период колебания баланса, при котором световая щель диска стробоскопа будет оставаться как бы неподвижной.

При отсутствии приборов ***П-12*** можно применять вибрационные машинки (рис. 44).

На основании *4* находится подвижной столик *3,* на котором под стеклянной крышкой 1 помещается баланс, имеющий строго установленное количество колебаний в единицу времени, так

называемый эталонный баланс. На стойке *6* находится держатель 7, перемещающийся вертикально с помощью винта *5*. На держателе укреплен кронштейн *10,* перемещающийся в горизонтальной плоскости с помощью винта *8*. На кронштейне установлен пинцет //, разжимающийся при нажиме на кнопку пинцета *9*. Устанавливая спираль, нажимают кнопку *9,* разводя губки пинцета //, и зажимают ими внешний конец спирали. Регулируемый баланс вывешивается на спирали так, чтобы его ось слегка касалась стекла крышки. Винтом *5* баланс устанавливают по высоте. Перемещая кронштейн в горизонтальной плоскости винтом *8,* а также оперируя пинцетом, добиваются того, чтобы оси балансов и их перекладины совпали.

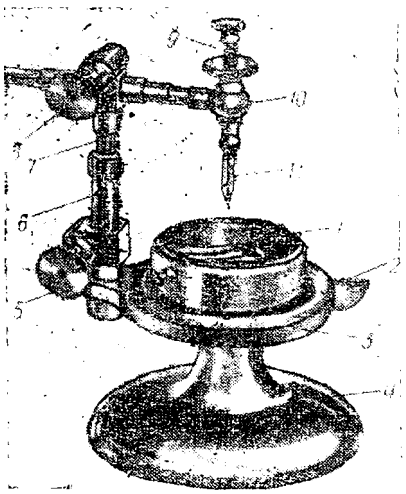


Рис. 44. Вибрационная машинка:

/ — крышка стеклянная; 2 — ручка пуска эталонного баланса; .?— столик подвижной; *4* — основание; 5 — винт; *6* — стойка; 7 — Держатель; *В* — оинт; *9* — кнопка пинцета: *10* — кронштейн; // — пинцет

Слабым, но резким толчком по ручке *2* эталонный и регулируемый балансы приводят, в колебательное движение. В зависимости от частоты колебаний, совершаемых регулируемым балансом по отношению к эталонному, в пинцете перемещают спираль до тех пор, пока не установится продолжительное совпадение колебаний. После нескольких контрольных проверок лишнюю часть спирали отрезают с учетом резерва.

При вибрации спирали ведут наблюдение за частотой колебаний перекладин балансов эталонного и регулируемого, добиваясь их совпадения. Если проверяемая спираль не имеет требуемой длины, то колебания перекладин не совпадут. Обычно спираль имеет большую длину, чем это требуется, и, постепенно укорачивая ее, добиваются совпадения колебаний.

Пуск механизма

Балансовый мост вместе с узлом баланса необходимо установить на платину с таким расчетом, чтобы импульсный камень вошел в паз анкерной вилки, а цапфы оси баланса — в сквозные камни в платине и мосту.

Качнув механизм в горизонтальной плоскости, сообщить импульс колебательной системе, убедиться в правильности установки баланса и закрепить балансовый мост винтом.

Проверить вертикальный зазор и отсутствие перекоса баланса. Проверить зазор между ободом баланса и анкерным мостом,

между спиралью и центральным колесом, между ободом баланса и центральным колесом.

Установить спираль по центру, исправить его расположение по горизонтали и отрегулировать «игру» внешнего витка между замком и штифтом градусника.

Спустить пружину и проверить правильность установки «выкачки».

Если «выкачка» правильная, то при спущенной пружине импульсный камень будет находиться в пазу вилки, которая будет расположена посредине между ограничительными штифтами, а зуб анкерного колеса — на плоскости импульса палеты. При неправильной «выкачке» в разрез колодки спирали вставляют отвертку и поворачивают ее так, чтобы баланс занял положение равновесия, а анкерная вилка встала посредине между ограничительными штифтами. Если анкерная вилка расположена ближе к внутреннему штифту, то колодку поворачивают против часовой стрелки, если к внешнему штифту, — по часовой.

После установки «выкачки» проверяют так называемый самопуск механизма, для чего заводят пружину. После заводки пружины не более чем на три полных оборота заводной головки {примерно 10—12 зубьев барабанного колеса) механизм должен начать действовать без каких-либо внешних воздействий.

Затем пружину заводят на 2,5—3 оборота барабанного колеса, устанавливают механизм на подставку заводной головкой вниз и проверяют амплитуду колебаний баланса по положению перекладины баланса, которая должна быть не менее 180°. Определив амплитуду колебаний баланса, производят объективную оценку правильности установки спирали и выполнения операций по обработке узла баланс — спираль. "Для этого механизм с полностью заведенной пружиной и с градусником, находящимся в среднем положении, устанавливают циферблатом вверх на микрофон прибора ППЧ-7м для проверки точности хода часов и определяют величину мгновенного суточного хода.

Регулировка часового механизма

Дефекты в узле хода могут возникнуть при неправильной установке осевых и радиальных зазоров, при отсутствии правильного взаимодействия деталей хода. Эти нарушения влияют на точность хода и могут привести к снижению точности хода часов или их остановке.

В правильно отрегулированных часах баланс должен быть хорошо уравновешен, спираль установлена правильно, витки спирали располагаться концентрично на одинаковом расстоянии один от другого. При колебании баланса все витки спирали должны равномерно расходиться и сходиться и лежать в плоскости, параллельной плоскости обода баланса.

Зазор между спиралью и штифтами не должен превышать половину ее толщины на всем участке действия штифтов градусника.

Регулировка суточного хода часов является наиболее ответственной операцией при ремонте, определяющей точность хода часов в эксплуатации.

Существует два способа регулировки суточного хода. Первый заключается в изменении действующей длины спирали с помощью регулировочного устройства, второй — в изменении момента инерции баланса, осуществляемого за счет увеличения или уменьшения массы баланса. Массу баланса можно изменять, подкладывая шайбы под винты баланса или высверливая головки винтов или обода баланса.

При колебании баланса одна палета освобождает, а другая останавливает движение анкерного колеса. Через палеты с анкерного колеса импульсы передаются балансу. А баланс, совершив колебание, «дает разрешение» палете освободить очередной зуб анкерного колеса и привести в движение колесную систему, Тиканье часов — это удары импульсного камня о паз вилки. Первый удар происходит в начале хода анкерной вилки, когда импульсный камень ударяется о паз вилки. Звук слышен отчетливо и называется «шумом освобождения». Второй удар происходит при переходе зуба анкерного колеса с плоскости покоя палеты на плоскость импульса. Это «шум импульса». Одновременно возникает вторичный шум в пазу анкерной вилки. Третий удар возникает при падении зуба анкерного колеса на плоскость покоя палеты и одновременно при ударе анкерной вилки об ограничительный штифт — это «шум падения».

Принцип работы приборов ППЧ основан на прослушивании этих шумов или ударов, которые записываются на ленте или барабане прибора в виде точек (диаграммы). По характеру записи на ленте прибора можно определить не только точность хода часов, но и недостатки их ремонта.

Различные виды записи на ленте прибора ППЧ, характеризующие работу часов, показаны на рис. 45:

/ — одна или две линии, расположенные параллельно, — часы идут точно. Близкое расположение линий указывает на точную установку «выкачки», определяемой правильным положением анкерной вилки относительно ограничительных штифтов;

// — линия наклонена влево — часы отстают. Величину хода определяют по углу наклона линии на шкале прибора в минутах и секундах;

/// — линия наклонена вправо — часы спешат. Величину хода определяют по углу наклона линии на шкале прибора в минутах и секундах;

IV — увеличение расстояния между параллельными линиями свидетельствует об отсутствии «выкачки», возникающем из-за неравномерной продолжительности обоих полуколебаний баланса;

V — линия диаграммы прерывистая — поврежден зуб анкерного колеса;

VI — разброс линий, составленных из неравномерных отрезков с хаотическим расположением точек, вызванных «пристуком» баланса, — завышен крутящий момент пружины;

VII — наличие двух линий (одна из которых имеет правильную форму, другая неправильную — разбросанную) — притяжка на одной из палет выполнена плохо;

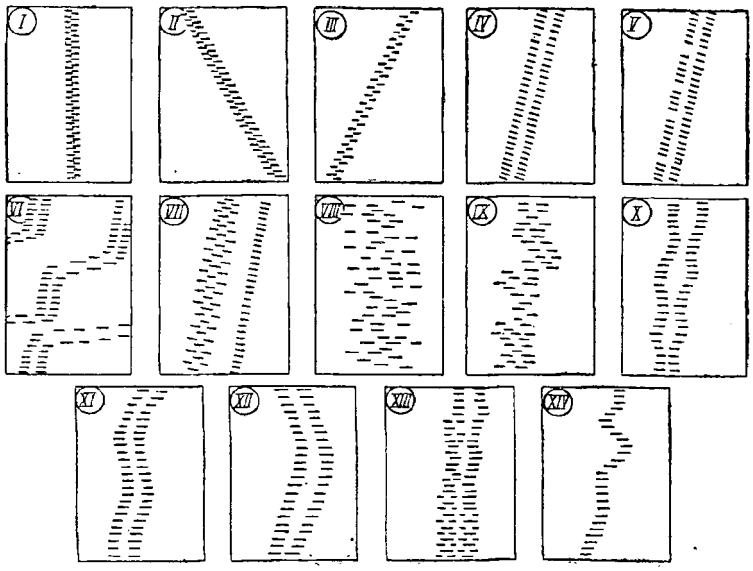


Рис. 45. Виды записи на приборе ППЧ мгновенного суточного хода часов

VIII и *IX* — беспорядочная запись хода при любой регулировке — ход часов имеет большие отклонения из-за неотрегулированной длины спирали;

X — расстояния между линиями неодинаковые — нестабильная амплитуда колебания баланса;

XI и *XII*—линии с отклонениями влево и вправо—неправильное взаимодействие основной колесной системы. Изменение суточного хода фиксируется в одном и том же положении при одной и той же степени заводки пружины;

XIII — извилистые линии — неправильное взаимодействие триба анкерного колеса с секундным колесом;

XIV — волнистые линии — большой зазор в осях анкерной вилки, баланса или дефект основной колесной системы.

Мгновенный суточный ход проверяют на приборах ППЧ в четырех положениях часов: горизонтальном — циферблатом вверх,

и вертикальном — заводной головкой вверх, влево и вниз (если смотреть на часы со стороны циферблата) при двух степенях заводки пружины — спустя 30 мин и спустя 24 ч после полной заводки (при разных амплитудах колебания баланса).

В каждом положении при определении максимального суточного хода часы должны находиться не менее 30 с,

Смазка механизма часов

При смазке механизмов необходимо соблюдать следующие правила:

пользоваться лупой;

смазывать только те детали и места, для которых технологическим процессом предусмотрена смазка (см. табл. 5—11);

масло наносить на детали тщательно промытые, очищенные от пыли, жира и захвата пальцев;

каждое смазываемое место смазывать маслом определенной марки и строго в определенной дозе;

во время смазки и при последующих операциях смазанные места и детали оберегать от пыли, захвата пальцами и других загрязнений, а также от действия света.

Смазанные детали механизма не допускается подвергать последующей механической обработке.

Для смазки механизмов часов применяют масла и смазки следующих марок:

1. Масла часовые общего назначения (ГОСТ 7935—56):

МБП-12 (масло для баланса и палет) для смазывания опор баланса и палет наручных и карманных часов;

МЗП-б (масло для зубчатых передач) для смазывания опор зубчатых передач наручных, карманных и других часов;

МЦ-3 (масло для центровых винтов) для смазывания центрового винта "и других опор будильника,, узла барабана наручных и карманных часов;

МЧМ-5 (масло часовое маловязкое) для смазывания малогабаритных наручных часов;

МН-60 (масло низкотемпературное) для смазывания часовых механизмов, работающих при температуре минус 60° С.

2. Смазки часовые общего назначения (ГОСТ 7936—56):

РС-1 (ремонтуарная смазка) для смазывания узла завода и перевода стрелок наручных и карманных часов;

ПС-4 (пружинная смазка) для смазывания пружин крупногабаритных часов и других приборов.

Часовые масла должны храниться в закрытых банках в индивидуальных коробках в помещении при температуре 20 ± 5° С и относительной влажностью не более 77% в месте, защищенном от действия прямых солнечных лучей.

Для смазывания механизмов часов применяют следующие приспособления и инвентарь:

маслодозировки (МД) карандашного типа (рис. 46, *в)* и лопаточного типа различных размеров в зависимости от их назначения (рис. 46, *б);* маслодозировки лопаточного типа изготавливаются из нержавеющей стали разных номеров (от 0 до 9) в зависимости от размера лопаточки (табл. 3) и рассчитаны для одноразового внесения полной дозы масла;

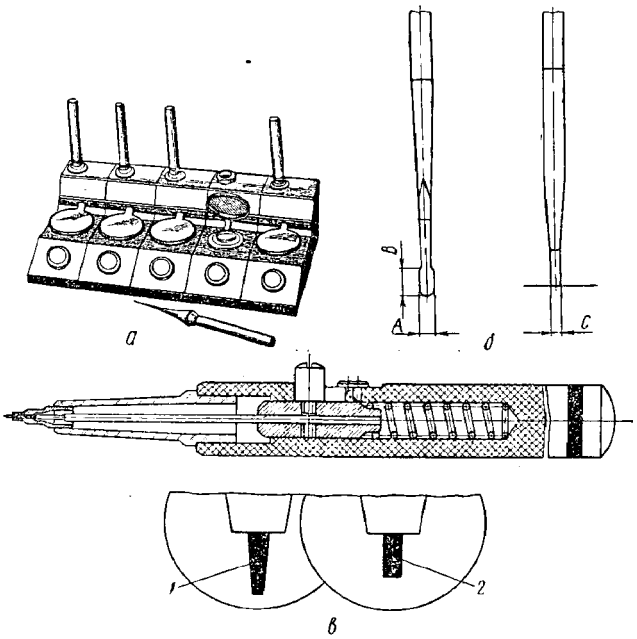


Рис. 46. Приспособления для смазки часовых механизмов:

а — масленки; ***б*** — маслодозировки лопаточного типа; ***в*** — маслодозировка игольчатого типа; ***1*** — игла для смазки колесной системы; ***2*** — игла для смазки палет и детален хода

масленки с обыкновенными или автоматически закрывающимися крышками (рис. 46, а); часть масленки, в которой непосредственно помещается масло, должна быть изготовлена из агата, яшмы или другого камневого материала;

стеклянные палочки для загрузки масленок соответствующими маслами;

коробочки с крышками для индивидуального хранения маслодозировок с ячейками для каждого номера маслодозировок или специальные приспособления;

сердцевина бузины для прочистки лопаток маслодозировок.

Перед смазкой деталей механизма часов необходимо:

проверить внешний вид маслодозировок, промыть их в чистом бензине типа «калоша» (ГОСТ 443—50);

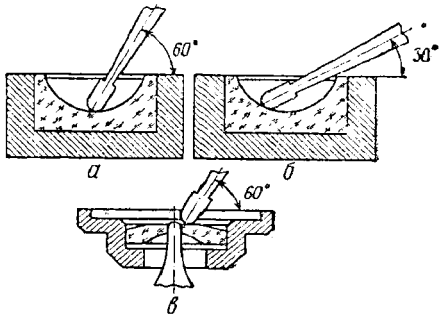


Рис. 47. Положение маслодозировки при заборе и смазке:

а — правильное; *б* — неправильное; в — при смазке сквозных камней

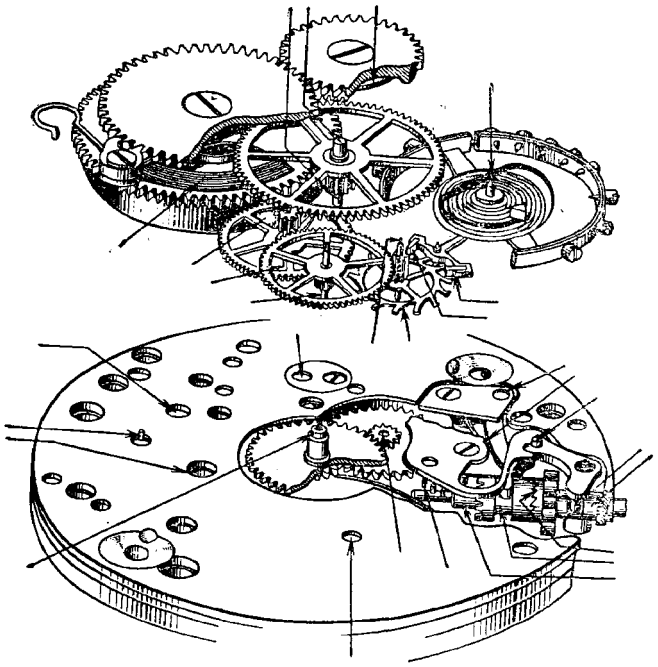


Рис. 48. Места смазки узлов и деталей часового механизма

промыть масленки в чистом бензине и высушить их на воздухе;

заполнить масленки с помощью стеклянных или пластмассовых палочек маслами и смазками на $^3/_4$ объема углубления масленки; масло в масленках необходимо менять каждую смену.

Таблица 3

Размеры маслодозировок

Номер маслодозировки	Размеры логсаточі и, мм		
	ширина (А)	длина (В)	толщина (С)
0	0,15	0,20	0,08
1	0,2	0,3	0,10
2	0,25	0,5	0,15
3	0,3	0,7	0,15
4	0,4	0,9	0.20
5	0,55	1,2	0,20
6	1,0	1,2	0,20
7	1,5	1,7	0,30
8	2,0	2,0	0,30
9	3,0	3,2	0,40

Смазывая детали, чистую маслодозировку нужно погрузить в углубление масленки на длину лопатки под углом 50—60° к поверхности масла (рис. 47, *а*). Набранное на лопатку масло плавным движением перенести на смазываемое место и осторожно, без удара, прикоснуться к нему (только один раз).

Места смазки узлов и деталей часового механизма показаны на рис. 48 стрелками.

Места смазки механизмов бытовых часов приведены в табл. 4-11,

Таблица 4

Места смазки узлов дополнительных устройств в наручных часах

	Марка масла	Номер ыаслодо-зировкн	Количество масла
Верхние и нижние цапфы передаточных колес часов с автоподзаводом	МЗП-6	2	По одной капле
Верхние и нижние цапфы колес и трибов автоподзавода	МЗП-6	2	» » »
Ось инерционного сектора, стрелочного триба, колонка триба вексельного колеса	мц-з	2	
Втулки колес переключателя, переключатель	МЗП-6	3	» » »
Барабанные колеса автоподзавода	мц-з	4	По одной капле на два противоположных паза
Колонки колес календаря	МЗП-6	2	По одной капле
Кулачок толкателя	мц-з	3	Одну каплю
Верхние и нижние цапфы колеса боя" и якоря сигнального устройства	МЗП-6	3	По одной капле
Рабочая плоскость якоря	РС-1	4	Тонким слоем
Оси кцлес переключателя	мц-з	2	По одной капле
Переводной рычаг—переключатель	мц-з	3	» » »

Таблица 5

Места смазки механизмов наручных и карманных часов

Смазываемые узлы	Калибр механизма, мм	Марка масла (смазки)	Номер маслодозировки	Количество масла
Заводная пружина	12—24	мц-з	є	По две капли, распределяя по поверхности пружины
	26—40	мц-з	8	
Цапфы вала барабана в сопряжении с крышкой и корпусом барабана	12—13	мц-з	2	По одной капле
	16—24	мц-з	3	» » »
	26—40	мц-з	4	
Цапфы вала барабана в сопряжении с платиной и мостом	12—13	мц-з	2	» » »
	16—24	мц-з	3	» » »
	26—40	мц-з	4	» » »
Заводной вал — переводной рычаг	12—16	РС-1	3	Тонкий слой
	18—40	РС-1	4	» »
Кулачковая муфта — заводной рычаг	12—16	РС-1	3	
	18—40	РС-1	4	» »
Косые зубья заводного триба	12—16	РС-1	3	
	18—40	РС-1	4	
Переводной рычаг — заводной рычаг	12—16	РС-1	3	» »
	18—40	РС-1 •	4	
Фиксатор — штифт переводного рычага	12—16	РС-1	3	» »
	18—40	РС-1	4	» »
Грани и цапфы заводного вала	12—16	РС-1	3	
	18—40	РС-1	4	» »
Заводное колесо — накладка заводного колеса	12—16	мц-з	1	Одна капля
	18—40	мц-з	2	» >
Верхняя и нижняя цапфы центрального триба под посадку триба, триба минутной стрелки, нижний камень секундного колеса	12—16	МЧМ-5	1	По одной капле
	18—40	МЗП-6	2	» » »
Верхние и нижние камни промежуточного и анкерного колес и верхний камень секундного колеса	12—16	МЧМ-5	1	» »
	18—40	МЗП-6	2—3	» »
Палеты входа и выхода	12—16	МЧМ-5	1	По одной капле на плоскость импульса
	18—40	МБП-12	1	То же
Верхний и нижний камни баланса:				
для простых часов	12—16	МЧМ-5	1	По одной капле
	18—40	МБП-12	3	» » »
для часов с противоударным устройством	12—16	МЧМ-5	1	По одной капле в сквозной и на накладной камни
	18—40	МБП-12	1	
Вексельное, переводные колеса	12—16	МЧМ-5	1	По одной капле
	18—40	МЗП-6	2	

Места смазки малогабаритных будильиикпа

Смазываемые узлы	Марка масла (смазки)	Номер масподо-зировки	Колнчестпо масла
Механизм хода			
Цапфы баланса анкерной вилки, палеты	МБП-12	3	По одной капле
Цапфы осей трибов анкерного секундного, промежуточного и центрального колес	МЗП-6	4	» » »
Узел фрикциона центрального колеса со стороны пружинной шайбы	МЦ-3	4	Одну каплю
Цапфы вала барабана хода в сопряжении с платиной и мостом	МЗП-6	4	По одной капле
Заводная пружина	МЗП-6	8	По две капли
Вексельное колесо	МЦ-3	4	Одну каплю
Механизм боя			
Цапфы оси колеса боя	МЗП-6	5	По одной капле
Цапфы валика собачки колеса боя	РС-1	4	Тонким слоем
Импульсная скоба	РС-1	3	» » »
Пружина запора, сигнальный палец часового колеса в сопряжении с сигнальной муфтой	РС-1	3	» » »
Валик установки сигнальной стрелки в сопряжении с мостом и платиной и цапфы вала барабана в сопряжении с барабаном	МЗП-6	4	По одной капле
Цапфы вала барабана боя в сопряжении с платиной и мостом	МЗП-6	5	» » »
Заводная пружина	МЦ-3	8	По две капли

Таблица 7

Места смазки крупногабаритных будильников

Смазываемые узлы	Марка масла (смазки)	Номер маслодо-зировки	Количество масла
Механизм хода			
Цапфы оси баланса	МБП-12	5	По одной капле
Цапфы анкерной вилки	МЦ-3	5	» » »
Цапфы осей анкерной вилки, анкерного, секундного, промежуточного, центрального колес, ось собачки, шайба центрального колеса	МЦ-3	6	» » »
Пружина хода	ПС-4	9	Тонким слоем
Механизм боя			
Цапфы скобочного валика и колеса, скоба звонка, ось собачки колеса боя	МЦ-3	6	По одной капле
Цапфы оси колеса боя	МЦ-3	8	» » »
Пружина боя	ПС-4	9	Тонким слоем

Таблица 8

Места **смазки настенных** часов

Смазываемые узлы	Марка масла (смазки)	Номер маслодозировки	Количество масла
Механизм хода			
Цапфы скобочного валика, трибов анкерного, промежуточного колес, скобы центрального колеса с трибом	мц-з	6	По одной капле
Цапфы вала барабана в сопряжении с платинами, винт собачки	мц-з	8	» » »
Длинная часть центрального колеса, паз поводка	мц-з	6	» » »
Цапфы вала барабана в сопряжении с барабаном	ПС-4	8	Тонким слоем
Заводная пружина	ПС-4	9	» » »
Механизм боя			
Цапфы триба пятого колеса с ветряком, трибов четвертого, третьего, второго колес, ветряка	МЦ-3	6	По одной капле
Цапфы триба первого колеса, вала барабана, винта собачки	МЦ-3	8	» » »
Цапфы рычага пуска боя и подъема,рабочая часть поверхности кулачка часовых и получасовых ударов, кулачка подъема, штифтов кулачка подъема, цапфы валиков одинарного и двойного ударов	мц-з	6	» » »
Заводная пружина	ПС-4	9	Тонким слоем

Таблица 9

Места смазкн настенных «часов с боем

Смазываемые узлы	М^рка масла (смазкн)	Номер маслодо-знровки	Количество масла
Механизм хода			
Цапфы скобочного валика, трибов анкерного, промежуточного колес, скобы	мц-з	6	По одной капле
Цапфы триба центрального колеса, добавочного триба, винт собачки, цапфы вала барабана в сопряжении с платинами	мц-з	8	» » а
Длинная часть центрального колеса, паз поводка	мц-з	6	» » »
Цапфы вала барабана в сопряжении с барабаном	ПС-4	8	Тонким слоем
Заводная пружина хода	ПС-4	9	

Окончание табл.

Смалываемые узлы	Марка масла (смаэк п)	Номер маслодо-зпрозкк	Количество масла
Механизм боя			
Цапфы триба пятого, четвертого, третьего, второго колес, штяфты четвертого колеса, цапфы рычага подъема, рабочая поверхность кулачка часовых и получасовых ударов, рабочая поверхность кулачка часовых и получасовых подъемов, штифт кулачка подъема, места соприкосновения звездочки с кулачками валиков одинарного и двойного ударов, цапфы валиков одинарного и двойного ударов, ветряка	мц-з	0	По одной кйгілє

Таблица 10

Места смазки напольных часов с боем каждого часа и четверти часа

Смазываемые узлы	Марка масла (смазки)	Номер маслодо-зпровкн	Количество масла
Механизм хода			
Цапфы оси вилки, трибов ходового и промежуточного колес, палеты вилки	МЦ-3	6	По одной капле
Цапфы триба передаточного колеса	МЦ-3	8	» » »
Цапфы вала барабана в сопряжении с платинами	мц-з	8	» » »
Пружина хода	ПС-4	9	Тонким слоем
Механизм боя			
Цапфы триба ветряка, стопорного колеса	мц-з	7	По одной капле
Цапфы триба счетного, добавочного и подъемного колес	МЦ-3	8	» » »
Цапфы вала барабана в сопряжении с барабаном	МЦ-3	9	» » »
Ось собачки и двигателя с местом вращения блока	МЦ-3	8	» » »
Цапфы вала барабана в сопряжении с платинами	мц-з	9	По одной капле
Пружина боя	ПС-4	9	Тонким слоем
Рычаги боя часов			
Вал боя каждого часа, четверти часа, ось гребенки, рычаг боя часа	мц-з	8	По одной капле
Штифт кулачка гребенки, цапфы рычагов фиксации четверти часа и часа, ось рычага, паз поводка	мц-з	7	» » »

Окончание табл. 10

Сматываемые узлы	Мярка масла (сі^азк к)	Номер маслсд.0-ЗІфї'ОКИ	Количество масла
Пружина рычага боя часа, вексельного колеса, кулачок боя четверти часа, штифты стопорного колеса боя часа и четверти часа, повестки боя четверти часа и запора рычага часа	МЦ-3	8	По ОДНОЙ КиГМе
Вал кулачков	мц-з	9	» » »

Таблица II

Места смазки электронных часов (будильники, настольные, настенные)

Смазываемые узлы	Марка масла (смэзкн)	Номер маслодо-знровкн	Количество масла
Верхняя и нижняя цапфы центральной оси	МЗП-6	6	По одной капле
Верхняя и нижняя цапфы триба промежуточного колеса	МЗП-б	5	» » »
Верхняя и нижняя цапфы триба секундного колеса	МЗП-6	5	» » й
Верхняя и нижняя цапфы триба ходового колеса	МЗП-6	4	» » »
Верхняя и нижняя цапфы оси баланса	МБП-12	3	По две капли в каждый центровой камень
Палец часового колеса в сопряжении с сигнальным колесом	РС-1	8	Тонким слоем
Штифт вексельного колеса	МЗП-6	5	Две капли
Минутная ось в месте посадки втулки часового колеса	мц-з	4	Три капли
Узел центрального колеса в сопряжении упорной втулкой с трехлеиестковой пружиной	мц-з	5	Две капли

Примечания: 1. Палеты входа и выхода смазыпают одной каплей масла маслодозировкой на плоскость импульса палеты (рис. 49, ***а).***

2. Заводной вал смазывают перед вставкой в механизм.

3. При смазке пружины масло дают по 1 капле с двух сторон на ребра пружины, распределяя его по всей поверхности пружины (рис. 49).

4. Цапфы баланса смазывают до установки узла баланса в механизм; смазку подают маслодозировкой в отверстие сквозного камня (рис. 50, ***б, в).***

Цапфы баланса с противоударным устройством смазывают в определенной последовательности. Установив механизм часов на подставку, из паза накладки извлекают фиксирующую пружинку, затем накладной камень и бушон промывают в бензине и продувают воздухом, а плоскость накладного камня протирают папиросной бумагой. Маслодозировкой смазывают сквозной и накладной камни, как" показано на рис. 50, а, *б,* после чего бушон кладут на смазанный накладной камень, устанавливают в накладку и закрепляют фиксирующей пружинкой, вставив ее в пазы накладки. Правильная смазка камней, баланса показана на рис. 51,6.

Маслодозировкой игольчатого типа (рис. 50, ***в)*** можно смазывать узел баланса в собранном виде.

6. Цапфы трибов колесной системы смазывают с подциферблатной стороны до установки деталей оформления; заключительную смазку производят со стороны мостов (см. рис. 48).

6. Детали узла завода и перевода стрелок в наручных и карманных часах смазываются маслодозировкой лопаточного типа путем нанесения тонким слоем смазки РС-1.

7. В наручных часах малых калибров цапфы осей анкерной **вилки** не смазывают.

8. В часах «Луч» 3045 палеты анкерной вилки не смазывают.

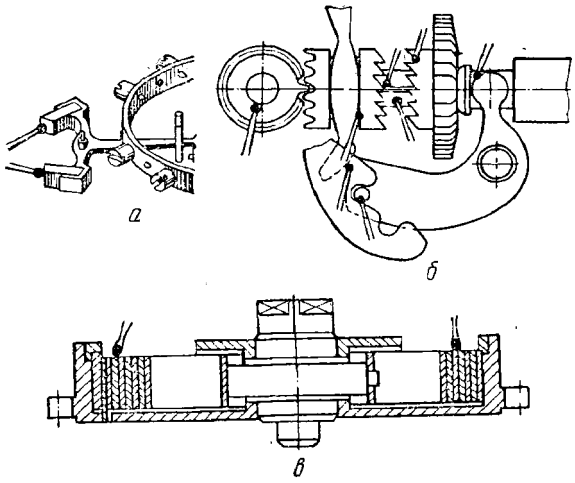


Рис. 49. Места смазки:

а — палет анкерной вилки; б — ремонтуара; *в* — заводной пружины

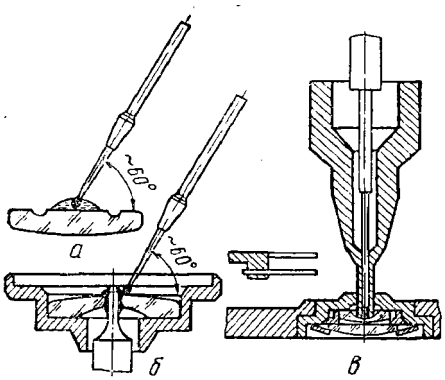


Рис. 50. Смазка камней противоударного устройства:

а — накладного; б — сквозного; *в* — масло-дозировкой игольчатого типа

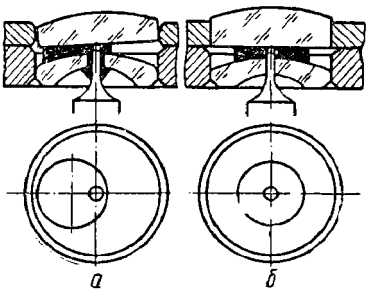


рис 51. Смазка камней баланса:

а — неправильная; о — правильная

Размагничивание деталей механизма

В механизме часов, находившихся вблизи установок, излучающих электромагнитное поле, магнитному воздействию могут подвергаться детали, изготовленные из стали. Для размагничивания применяют устройства, представляющие собой соленоиды, по обмоткам которых протекает переменный электрический ток (рис. 52).

Размагничивать можно не только весь механизм, но и каждую деталь в отдельности, но целесообразнее размагничивать собранный механизм.

'>• Размагничиваемый механизм в горизонтальном положении вводят на 1 — 2 с в зону магнитного поля, создаваемого соленоидом, и в таком положении постепенно выводят из зоны поля на расстояние 1—1,5 м. При выведении из зоны поля механизм слегка поворачивают вокруг оси в одну из сторон.

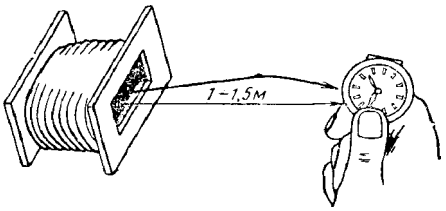


Рис. 52. Способ размагничивания часов

Если с первого раза механизм полностью не размагнитился, операцию выполняют вторично. Таким же образом размагничивают отдельные детали и стальные инструменты (отвертки, пинцеты, развертки и др.), подвергшиеся намагничиванию.

Удаление сломанных винтов

Если сломанный винт выступает над поверхностью платины так, что его можно зажать в ручные тисочки или прорезать на нем шлиц, его сравнительно легко вывернуть. Если же винт не выступает над поверхностью платины, ввинчен, но не туго, его вывертывают острой иглой. При невозможности отвернуть винт указанными способами применяют специальное приспособление для отвинчивания сломанных винтов (рис. 53), в котором сломанный винт с обеих сторон прижимают специальными прижимами и поворотом платины часов отвинчивают винт.

При отсутствии приспособления сломанный винт извлекают, высверливая в нем отверстие сверлом меньшего диаметра, чем еам винт. Полученную после сверления резьбовую втулку в платине вывертывают прямоугольным пуансоном соответствующего размера.

Сломанные винты можно удалять вытравлением. Удалив из платины все стальные детали, ее кладут в фарфоровую или стеклянную посуду, наполненную раствором квасцов, растворенных

в кипящей воде. Через каждые два часа удаляют образовавшуюся ржавчину до полного исчезновения винта. Процесс длится до 20 ч, затем платину промывают в горячей воде щеткой с мылом; при этом резьба в платине остается неповрежденной.

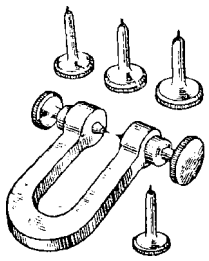


Рис. 53 Приспособление для отвинчивания сломанных винтов

Если в часах иностранных марок сломался винт, крепящий барабанное колесо, его можно удалить следующим образом. Если обломок винта выступает над поверхностью квадрата вала, его иногда удается вывернуть, захватив ручными тисками. Удалить винт можно также, поворачивая его острым резцом, либо, прорезав в торце винта шлиц, вывернуть его отверткой. В случае, когда обломок винта находится на уровне или несколько ниже плоскости квадрата вала, необходимо отпустить конец вала и ножеобразным надфилем одновременно сделать поперечную прорезь на квадрате вала и торце обломанного винта. Обломок вывинчивают отверткой. Если обломок винта заклинился и вывернуть его не удается, необходимо отпустить весь вал и высверлить обломок. После этой операции следует увеличить отверстие и нарезать в нем новую резьбу.

Изготовление новых деталей

При ремонте часов иностранных марок, а также часов отечественных, снятых с производства, для которых мастерские не получают запасных частей, детали несложной конфигурации, изготовление которых не требует спецоборудования, могут быть изготовлены на токарном станке и слесарной обработкой.

Изготовление заводного вала. Новый заводной вал изготовляют из качественной стали по форме и размерам сломанного, а при отсутствии сломанного — подгоняя размеры по существующим сопряженным деталям (платины, заводного триба, кулачковой муфты).

Последовательность изготовления заводного вала показана на рис. 54. Заготовку *а,* диаметр которой несколько превышает максимальный диаметр заводного вала, закрепляют з цанговом патроне, чтобы из него выступала лишь незначительная часть заготовки, после чего конец заготовки обтачивают на конус. Выдвинув заготовку из патрона на нужную длину, в опорный центр задней бабки вводят конус для повышения устойчивости обрабатываемой детали. Заготовку обтачивают до размера, соответствующего максимальному диаметру заводного вала *б,* после чего вытачивают цапфу *в* и заплечико *г* для посадки заводного триба и обрабатывают места *д* под кулачковую муфту. Опиловку квадрата *е* проводят, не вынимая заготовку из патрона станка.

Для этого стопорят шпиндель передней бабки, а подручник заменяют роликовым упором. Роликовый упор закрепляют в непосредственной близости от обрабатываемого участка, чтобы верхний край ролика находился на одном уровне с верхним краем изготавливаемого вала. Для опиловки используют плоский напильник, одна из боковых граней которого не имеет насечки. Напильник плотно прижимают к поверхности ролика, направляя гладкую грань к торцу цилиндрической части вала. Опиловку производят двумя-тремя уверенными движениями, не отрывая напильника от ролика. Затем шпиндель передней бабки поворачивают на $^1/_4$

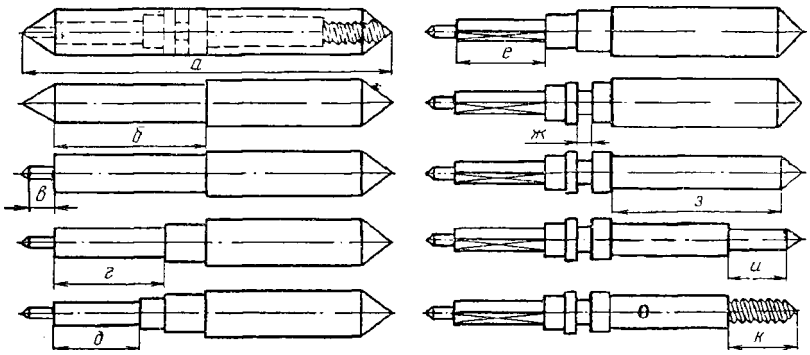


Рис. 54. Последовательность изготовления заводного вала

оборота и вновь фиксируют. Поворот бабки можно контролировать по отверстиям, имеющимся на торце шкива шпинделя для фиксации последнего. Так опиливают все четыре стороны квадрата. Ребра квадрата должны быть слегка округленными, сохраняя первоначальную цилиндрическую поверхность вала.

Квадрат опиливают до тех пор, пока кулачковая муфта не сядет до половины его длины.

После этого заготовку вала вынимают из патрона, обрезают до требуемой длины и обрезанный торец затачивают на конус. Установив вал в центрах, цапфу, заплечико вала, а также грани его квадрата шлифуют и полируют до тех пор, пока муфта не сядет свободно на квадрат.

Проточку *ж* прорезают в заводном валу прорезным резцом о необходимым зазором.

Перевернув в патроне заводной вал, обрабатывают его цилиндрическую часть з и места для нарезания резьбы *и*. Затем нарезают резьбу винторезной доской или плашкой.

Изготовление оси баланса. Размеры оси баланса определяют обмером поломанной оси и размеров сопряженных с ней деталей. При изготовлении оси баланса, кроме обычных штихелей, применяют специальные штихели с закругленной режущей кромкой

для обточки конических частей цапф оси. Изготовляя ось Из проволоки-серебрянки, отрезают заготовку диаметром несколько большим, чем диаметр готовой оси. Заготовку с двух сторон обтачивают на конус (рис. 55, *а),* закрепляют в цанге станка и приступают к обработке. Сначала вытачивают место посадки перекладины баланса (рис. 55, б), оставляя припуск порядка 0,05 мм на окончательную отделку. Затем обрабатывают место посадки колодки спирали. Далее обтачивают до необходимого размера заплечик *в* для перекладины баланса, обрабатывают наиболее широкую часть оси *г,* производят предварительную подрезку со стороны двойного ролика заплечика *д* и острым резцом прорезают кольцевую проточку *е* для расклепывания. Подвергнув заплечико окончательной обточке для посадки колодки спирали, обрезают верхний конец *з* заготовки, оставляя лишь необходимый участок для изготовления цапфы. Конец оси должен быть обрезан на конус. После этого производят окончательную обработку посадочного места *и* под двойной ролик и на заплечике для перекладины баланса снимают фаску *к.* Заготовку обрезают на конус и со стороны нижней цапфы *л,* после чего на оси закрепляют баланс.

Окончательную обработку оси, обточку *м,* шлифовку и полировку *н* цапф производят в центрах. Затем на оси устанавливают двойной ролик *о.*

Основные приемы работы штихелем при изготовлении деталей часов показаны на рис. 56.

Полирование цапф

Обычно цапфы полируют на токарном станке (рис. 57) или на цапф-машине (рис. 58).

При полировании на цапф-машине обрабатываемую ось вращает поводок ролика с помощью смычка с достаточно большой скоростью. При этом ось устанавливают одной стороной в обрабатываемый центр спицы приспособления (как показано на рисунке), а обрабатываемую цапфу — в опорную выемку так, чтобы она была доступна для обрабатываемого инструмента (надфиля или воронила). При полировании воронило должно двигаться в направлении, противоположном вращению цапфы. Чтобы полируемая ось не выскочила из приспособления, сначала устанавливают воронило, а затем перемещают смычок.

При полировании конического уступа цапфы оси баланса важно, чтобы закругление цапфы совпадало с закруглением воронила. Совпадение радиуса закругления воронила и радиуса заплечика цапфы проверяют, соединяя обе детали и просматривая их против света; малейшее различие между радиусами хорошо видно по световой полоске между ними. Конический уступ оси баланса не должен входить в опорную выемку; поддерживается только цилиндрическая часть цапфы.

Если радиус закругления воронила слишком мал по отношению к радиусу заплечика цапфы, то будет отполирована только

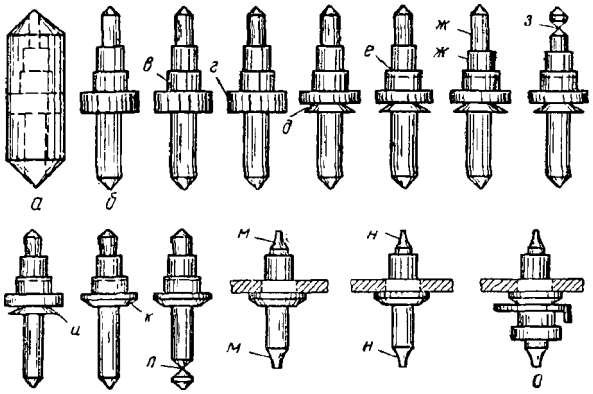


Рис. 55. Последовательность изготовления оси баланса

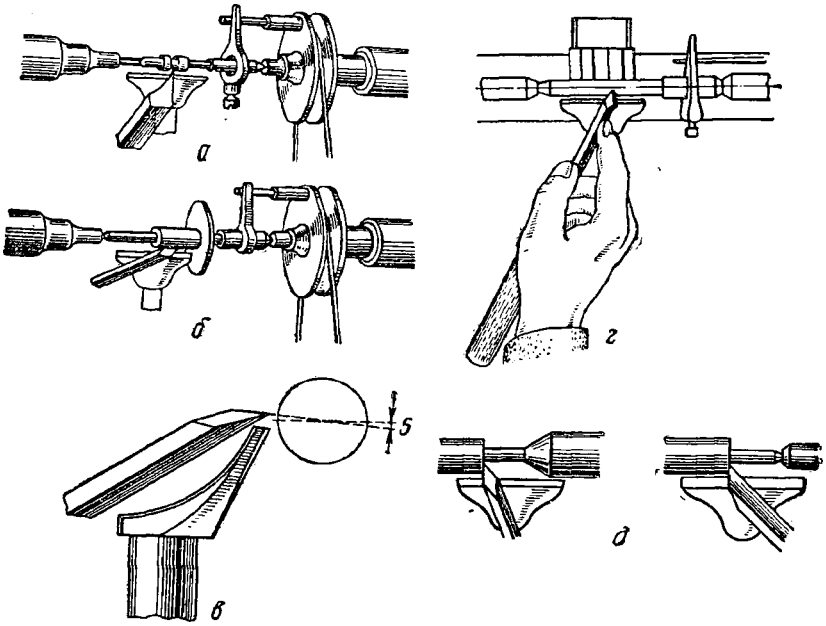


Рис. 56. Основные приемы работы штихелем:

а _ точение с хомутиком; *б* — точение с оправкой (арбуром); *в* — правильное положе» ьке резца иа подручнике; *г*— точение с подручником; <? — правильное положение резца при точении

цилиндрическая часть цапфы, что допустимо при полировании сторон оси. В новой детали коническлй уступ также должен быть отполирован. Это можно быстро сделать, если оба радиуса совпадают. Если радиус закругления воронила больше радиуса закруг-

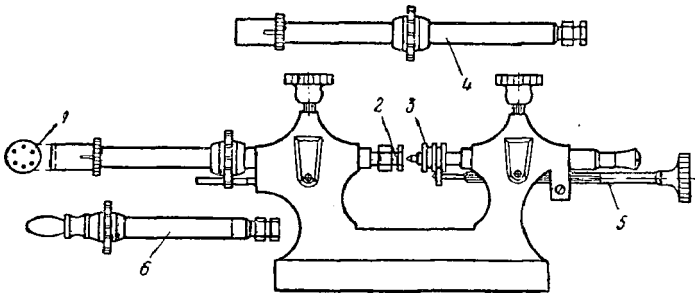


Рис. 57. Станок для полировки цапф:

/ и 2 — центры с канавками для заточки и полировки цапф; **3** — поводок; **4** — центр для цапф средней толщины; 5 — винт; **6** — центр для цапф секундного колеса

ления уступа цапфы, то будет обрабатываться только верхняя часть уступа.

Полировать цапфы оси баланса воронилом с острыми краями граней нельзя, так как можно повредить заплечико. Заправку воронила, т. е. нанесение рисок, производят на цилиндрической болванке, обтянутой наждачной бумагой. Поверхность воронила определяет чистоту полирования цапфы. Хорошо заправленное воронило дает возможность получить ;хорошую поверхность и угол между цапфой и заплечиком.

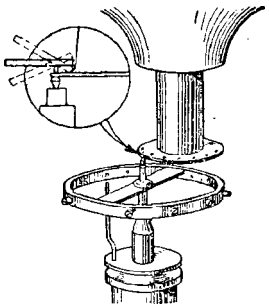


Рис 58. Полирование оси баланса

Для заправки воронила одну грань заправляют крупнозернистой наждачной бумагой, которую используют для черновой обработки, другую —для окончательного полирования — более мелкой; при полировании воронило смазывают часовым маслом.

Для отделки пяточки цапфы оси баланса применяют спицы с отверстиями, куда проходит цапфа; вращение осуществляют на заплечике. Пяточку обрабатывают тонким воронилом.

Заточка часового инструмента

Часовой инструмент затачивают на заточных станках с одним или двумя абразивными кругами, а также абразивными брусками различной формы.

Отвертки затачивают на заточных станках (точилах) с помощью приспособлений для равномерного снятия слоя металла, используя плоские абразивные круги мягкой или средней твердости.

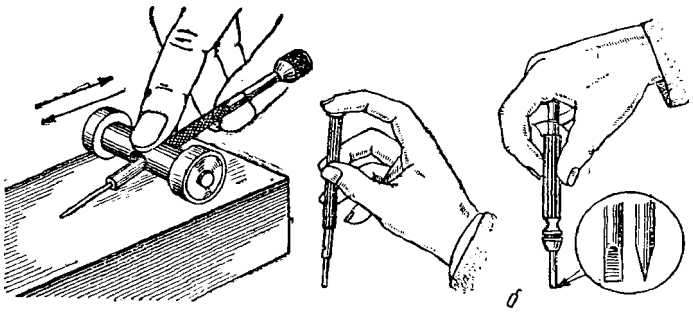


Рис. **59.** Правила работы с отверткой:

а — заточка лезвия отвертки; б — правильное положение мелкой и крупной отвертки при работе

Круг должен вращаться в направлении от лезвия к стержню (ручке). Угол заточки лезвия — 25—30°. После заточки рабочих граней лезвия, которые должны быть строго параллельны, затачивают торцевую часть лезвия. Для этого отвертку ставят в вертикальное положение и круговыми движениями по поверхности абразивного круга формируют рабочую часть, при этом острые углы должны быть притуплены.

Пинцеты затачивают вручную на мелкозернистом бруске электрокорунда белого зернистостью 4—3 и твердостью СТ1. Перед заточкой оба конца пинцета необходимо плотно прижать друг к другу и движением по бруску (2—3 раза в одну и другую сторону) придать им одинаковую длину. Затем несколькими круговыми движениями по бруску затачивают сначала один конец пинцета, затем — другой. Заточенные концы пинцета должны плотно прилегать друг к другу. Величина расхождения концов пинцета для правки и установки спирали не должна превышать 6—10 мм, для правки баланса — 10 мм с плоскостью прилегания 0,5—2,0 мм, для прочих работ — 10 мм с плоскостью прилегания 3 мм. Правильную заточку лезвий отверток обеспечивает приспособление (рис. 59, а) в виде оправки с двумя роликами.

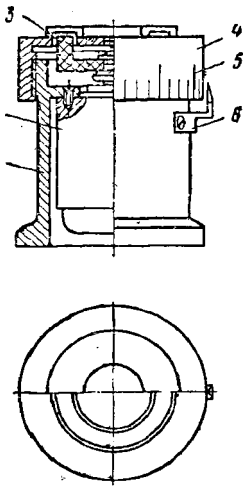


Рис. **60.** Устройство станка для заточки часового инструмента:

1 — корпус; *2* — электродвигатель; *3* — абразивный круг; *4* — поворотный стол; *3* — шкала; *6* — указатель шкалы

Оправка состоит из двух половинок разного диаметра, которые взаимно соединены одна с другой. Внутри одной из половинок имеется пружина для разжимания половинок оправок, чем достигается крепление вставленной в приспособление отвертки.

Отвертки, пинцеты и другие инструменты затачивают также на приспособлении, состоящем из корпуса / (рис. 60), в котором в вертикальном положении установлен электродвигатель *2.* На валу электродвигателя укреплен абразивный круг, торец которого является рабочей частью приспособления. Абразивный круг закрыт поворотным столом *4,* имеющим резьбовое соединение с корпусом /, дающее возможность опускать или поднимать стол относительно рабочего торца круга и таким образом настраивать выступающую часть абразивного круга на определенную высоту. Для этого на боковой поверхности стола нанесена щкала *5,* а на корпусе установлен указатель *6* (цена одного деления шкалы — 0,02 мм).

Правильное положение отвертки при работе показано на рис. 59, *б.*

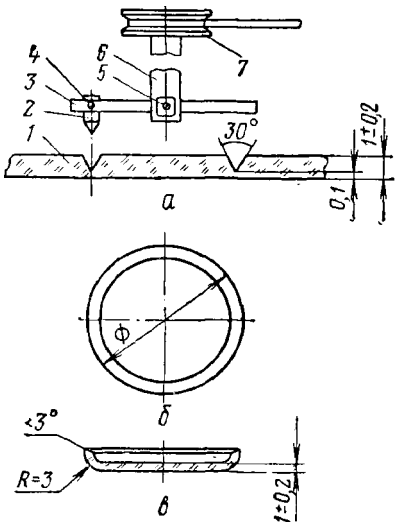


Рис. 61. Изготовление часовых стекол:

а — процесс вырезания заготовки; *б* — заготовка готовая; *в* — стекло после горячей формовки; *1* — полоска оргстекла; *2* — резец; *3* — штанга для крепления резца; *4* — винт крепления резца; 5 — винт крепления штанги; *6* — вал; *7* — шкив

Изготовление стекол

Часовые стекла для наручных и карманных часов изготовляют из органического стекла толщиной 0,8—1,2 мм.

В зависимости от размера ободка корпуса определяют диаметр заготовки (с учетом изгиба при формовании) и из полоски оргстекла на вертикально-сверлильном или специальном приспособлении вырезают заготовки (рис. 61). Резец, заточенный под углом 30°, должен быть установлен в станке или приспособлении так, чтобы он недорезал оргстекло на 0,1 мм (рис. 61, *а).* Это делается для того, чтобы не повредить кромку стекла и для предохранения резца от затупления. После такой надрезки круглые заготовки легко извлечь из полоски в сторону надреза. Затем стекло формуют на специальном настольном прессе (рис. 62). Предварительно заготовку подогревают на закрытой электроплитке до температуры 130—140° С, а затем закладывают в пресс-форму, и нажимом пуансона формуют стекло.

Пресс-формы и пуансоны изготовляют по размерам и формам стекол.

После формования стекло подвергают окончательной отделке и подгоняют по диаметру ободка корпуса. Для плотной посадки диаметр стекла должен быть немного больше диаметра ободка.

Стекла подгоняют на специальном настольно-токарном станке (см. рис. 126, а), на котором резцом стекло обтачивают по диаметру ободка корпуса и доводят до требуемого размера.

Вставляют стекла в ободок корпуса при помощи специальных приспособлений (см. рис. 126, б и б).

Фасонные (некруглые) стекла изготовляют по фасонным матрицам и пуансонам, размеры и формы которых должны соответствовать размеру места посадки стекла в корпусе. Формуют фасонные стекла аналогично формованию круглых стекол.

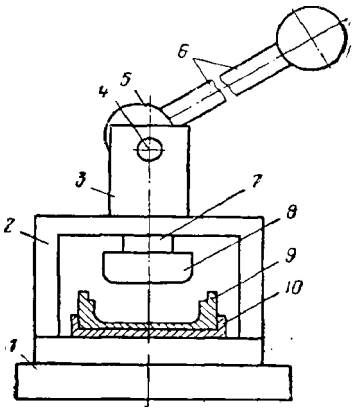


Рис. 62. Схема пресса для формовки круглых стекол:

/ — основание; 2 — корпус; Я — стойка; 4 — ось эксцентрика; 5 — эксцентрик; 6 — рукоятка; 7 — держатель пуансона; 8 — пуансон; 9 — матрица; 10 — основание матрицы

Восстановление циферблатов

Циферблаты, потерявшие товарный вид, обычно заменяют новыми или восстанавливают с помощью следующего оборудования, приспособлений и материалов: полировального станка с набором полировальных кругов, термошкафа, компрессора, маркировочного станка с набором матриц, пульверизатора, красок, лаков. Старое покрытие с лицевой поверхности циферблата сошлифовывают на полировальном станке войлочным кругом с предварительно нанесенным на него полировальным порошком. В процесса шлифования циферблат удерживается специальной держалкой. После шлифования поверхность циферблата глянцуют хромовой (крокусной или известковой) пастой. Затем циферблат обезжиривают и окрашивают белой эмалью из пульверизатора, сушат в течение 10 мин при температуре окружающего воздуха, а затем в течение 3 ч сушат в термошкафе. После этого на специальном маркировочном станке циферблат маркируют, т. е. наносят знаки. Для этого на каждый вид циферблата предварительно изготовляют матрицу с гравировкой знаков, соответствующих данной марке циферблата. На матрицу наносят краску, которую переносят на циферблат, прижимая грушу к его поверхности.

Циферблат с нанесенными знаками в течение суток сушат в термошкафе.

Если у циферблата сломалась ножка, нужно припаять новую, предварительно очистив на циферблате для нее место.

Ножки изготовляют из медной проволоки, диаметр которой обеспечивает посадку в отверстие платины. Для пайки пользуются специальным приспособлением (рнс. 63). Пламя февки направляют преимущественно на проволоку ножки, нагревая ее до полного расплавления припоя. Паять нужно быстро, не прогревая большую площадь циферблата. Припой для пайки ножек циферблата применяется из группы легкоплавких припоев.

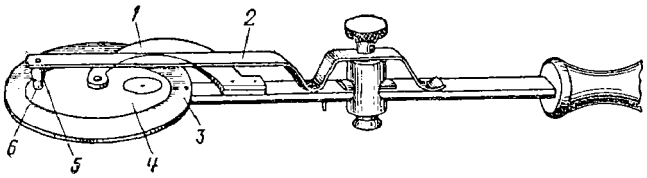


Рис. 63. Приспособление для пайки ножек циферблата:

/ — пружина с конусным штифтом; *2* — пружина; *3* — диск для циферблата; *4* — циферблат; 5 — ниппель с отверстием для ножек; *в* — ножка

Имеется другой способ крепления ножек к циферблату: папка при помощи вольтовой дуги. Медную проволоку соответствующего диаметра нарезают на кусочки длиной 8—10 см, поверхность проволоки зачищают наждачной бумагой, а концы на расстоянии 4—3 см облуживают припоем.

На циферблате, в местах пайки ножек, сверлом диаметром 2—2,5 мм зенкуют лунку, в которую вставляют облуженный конец проволоки. Место пайки смачивают флюсом. К проволоке от понижающего трансформатора подключают один провод, другой провод с укрепленным угольным электродом подводят к облуженному концу проволоки. При включении трансформатора образуется вольтова дуга, которая расплавляет припой. Припой стекает с проволоки в лунку и соединяет ее с циферблатом. После пайки концы проволоки откусывают кусачками до необходимого размера.

Зазоры в часовом механизме

Для свободного вращения и перемещения деталей в часовом механизме имеются радиальные *а* (рис. 64) и осевые (вертикальные) *с* зазоры. Несмотря на небольшую величину, эти зазоры играют большую роль в работе механизма часов. В ремонтной практике не всегда возможно точно замерить осевой и радиальный зазоры, определяемые несколькими сотыми долями миллиметра.

Ориентировочные радиальные *а* и осевые (вертикальные) с зазоры в механизме наручных часов приведены в табл. 12.

Таблица 12

Места зязо/он	Размеры зазоров, мм	
	ради ального	осє бого
	0,01—0,028	0,02- 0,055
Вал барабана в механизме:		
	0,008—0,026	0,02- -0,063
	0,010—0,26	
	0,015—0,025	0,02- -0X05
	0,01—0,02	0,02- -0,05
	0,01—0,02	0,02- -0,05
	0,015—0,025	0,02- -0,05
	• 0,01—0,02	0,02- 0,04
	0,006—0,016	0,01 —-0,03
	0,005—0,015	0,01 —-0,03
	0,005—0,013	0,02—-0,04
	0,05—0,086	0,03—-0,106
Колесо фрикционное с трибом минутной		
	0,005—0,029	
Баланс (камень импульсный в пазу вилки)	0,019—0,035	
	0,008—0,032	
	0,019—0,044	0,02- -0,08
	0,012—0,039	0,01- -0,09
	0,01—0,034	
	0,012—0,073	0,01 —-0,06
	0,012—0,073	0,015—-0,06
	0,007—0,052	0,045—-0,09
	0,004—0,023	0,01- -0,05
	0,004—0,019	0,01 —-0,04
	0,008—0,032	0,01 —-0,15
	0,004—0,018	0,005—-0,06

Ориенткровочные плоскостные и радиальные биения колес и обода баланса в механизме наручных часов приведены ниже:

	Допустимое биение, мм (не более)
Плоскостное биение центрального, промежуточного, секундного, анкерного колес	0,02
Радиальное биение центрального, промежуточного, секундного колес	0,012
Радиальное биение анкерного колеса . . .	0,01
Плоскостное биение обода баланса	0,02
Радиальное биение обода баланса	0,01

На практике часовщики определяют допустимые зазоры сопряженных деталей, перемещая их пинцетом (рис. 65).

Так, проверяя цапфу оси баланса на правильность радиального зазора, часы придерживают пальцами за край платины и слегка касаясь пинцетом баланса. Затем легким движением раскачивают баланс из стороны в сторону, проверяя таким образом свободу верхней и нижней цапфы.

Перед установкой механизма в корпус проверяют осевой зазор оси баланса легким нажатием пинцета на верхний накладной

камень. Если при этом баланс остановится или его колебания сразу прекратятся, значит осевой зазор слишком мал. Если же, наоборот, при сильном нажиме колебания баланса не изменяются, значит осевой зазор слишком велик.

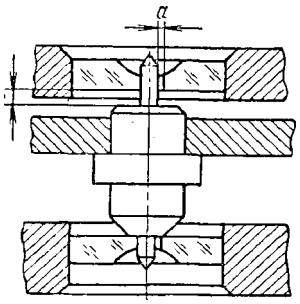


Рис. 64. Зазоры в часовом механизме:
а — радиальный: с — осевой

Таким же образом проверяют зазоры и других сопряженных узлов и деталей.

Для правильного функционирования узла баланса и наименьшего влияния зазора в штифтах градусника на ход часов величину просвета между штифтами устанавливают равной 1,5—2 толщины спирали. Зазор в 0,5— 1 толщины спирали на обе стороны создает необходимую «игру» спирали, т. е. дает возможность плавно перемещать градусник со штифтами, не нарушая положения концевой кривой спирали, и лучше выявлять равновесное положение баланса.

Часовые камни

Часовые камни по своему назначению и форме изготовления подразделяются на следующие типы:

СЦ	Камень часовой сквозной плоский с цилиндрическим отверстием	
СЦбМ	Камень часовой сквозной плоский с цилиндрическим отверстием без масленки	
СН	Камень часовой сквозной плоский с нецилиндрическим отверстием	
СС	Камень часовой сквозной сферический	
Н	Камень часовой накладной	
НВк	Камень часовой накладной с кольцевой выточкой	
П	Камень часовой палеты входа	
Пв	Камень часовой палеты выхода	
И	Камень часовой импульсный	

Часовые камни имеют буквенное и цифровое обозначение в зависимости от назначения и формы.

Буквенное обозначение указывает назначение и форму камня, а цифровое — размеры: наружный диаметр, внутренний диаметр отверстия и высоту. Например, часовой камень СЦ 1012х0,30

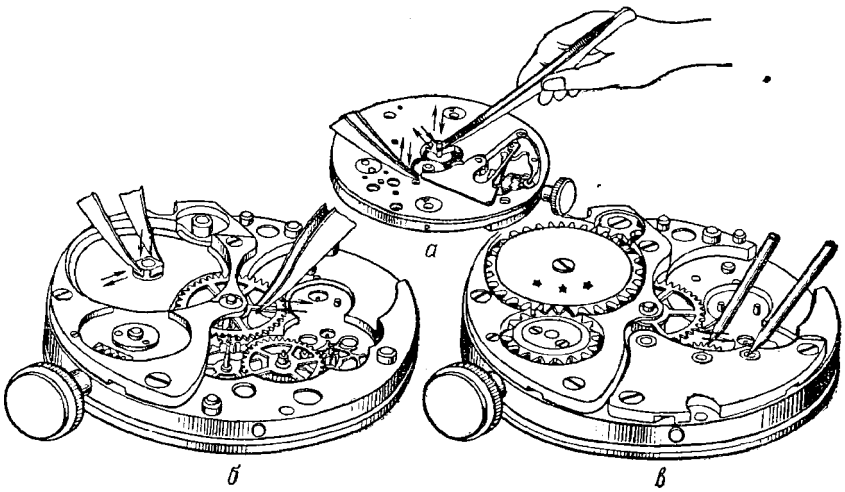


Рис. 65. Проверка зазоров в механизме часов:

а — центрального и секундного колес; б — барабана и центрального колеса; я — зацеплении колес ангренажа

означает: СЦ — сквозной плоский с цилиндрическим отверстием; 10 — наружный диаметр (£>) (рис. 66) в десятых долях миллиметра (1,0 мм); 12 — диаметр отверстия *(к)* в сотых долях миллиметра (0,12 мм); 0,30 — высота камня *(Н)* в мм.

Накладные камни применяют в качестве подпятников для снижения трения в опорах.

Сквозные камни различной формы применяют как подшипники для цапф осей и трибов. Сквозные камни имеют специальное углубление (масленку), в котором удерживается часовое масло.

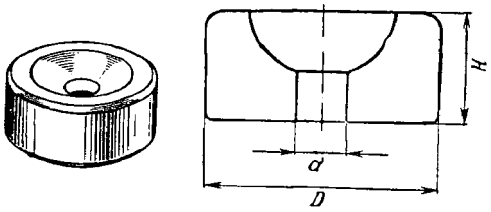


Рис. 66. Камень часовой

При запрессовке камней очень важно правильно подготовить отверстие под имеющийся диаметр камня, которое должно быть на 0,01 мм меньше диаметра камня. Камни запрессовывают только с внутренней стороны платины или моста при помощи специального потанса. В случае, если диаметр отверстия не соответствует диаметру камня, отверстие следует исправить разверткой или пушечным сверлом, диаметр которых должен быть на 0,01 мм меньше диаметра камня. **

При удалении лопнувшего камня пуансон должен быть несколько меньше диаметра камня. В противном случае можно повредить края отверстия.

При многократном запрессовывании камня отверстие может деформироваться, что ослабит прессовую посадку камня. В этом случае отверстие необходимо слегка стянуть и вновь откалибровать разверткой или пушечным сверлом соответствующего диаметра.

При запрессовке камня необходимо следить за глубиной его посадки, чтобы не изменился осевой зазор. В этом случае необходимо пользоваться микрометрическим винтом потанса. Обычно глубину запрессовки предварительно определяют по старому камню до его удаления из отверстия. Если же камень запрессовывается только до уровня моста или платины — можно применить пуансон, диаметр которого несколько больше диаметра камня, и запрессовать камень до упора.

Для запрессовки камня с вогнутой рабочей частью применяют специальные пуансоны с выпуклой поверхностью или с центральным отверстием, опирающиеся на камень только по пс-риметру.

При запрессовке камня со сквозным отверстием, работающим в паре с накладным камнем, необходимо учитывать зазор между сферической поверхностью сквозного камня и плоской поверхностью накладного, который не должен превышать 0,02 мм; зазор необходим для удержания масла в опоре.

Предварительно до вставки палеты необходимо очистить паз анкерной вилки и саму палету от следов шеллака. Паллета должна входить в паз анкерной вилки без особых усилий, не туго, но достаточно плотно, чтобы прежде, чем зашеллачить, ее можно было испытать в работе или передвинуть, если она была установлена неправильно. Вставленную в паз палету удобно регулировать заостренной палочкой, приготовленной из дерева плотной породы. Для закрепления палеты анкерную вилку помещают копьем вверх на предварительно подогретую плитку. Палету закрепляют небольшим количеством шеллака.

Импульсный камень устанавливают до посадки двойного ролика на ось баланса.

Импульсный камень (эллипс) устанавливают в двойном ролике строго перпендикулярно к его плоскости и также закрепляют шеллаком.

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И РЕМОНТА НАРУЧНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСОВ **сложных** КОНСТРУКЦИЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

ЧАСЫ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕКУНДНОЙ СТРЕЛКОЙ И ПРОТИВОУДАРНЫМ УСТРОЙСТВОМ

В настоящее время большое распространение получили часы с центральной секундной стрелкой и противоударным устройством, на базе которых изготавливаются часы с дополнительными

устройствами (календарем, автоподзаводом, сигнальным устройством и др.).

В качестве примера на рис. 67 приведена кинематическая схема механизма часов е центральной секундной стрелкой и противоударным устройством в часах «Восток» 2209.

Как видно из кинематической схемы, устройство механизма имеет конструкцию, аналогичную механизму, показанному на рис. 2, за исключением некоторых узлов. Пружинный двигатель заключен в барабан без отверстий, что предотвращает вытекание смазки и попадание в барабан грязи. Заводная пружина имеет Э-образную форму с У-образным зацепом, который при работе барабана упирается во фрезерованный уступ на внутренней стороне барабана.

Колесная система имеет минимальное количество колес (центральное, промежуточное, секундное, анкерное), и, следовательно, механизм имеет минимальные потери энергии, передаваемой от двигателя колесной системе. Центральное колесо *6* имеет сквозное отверстие, через которое проходит триб 7, на ось которого напрессована секундная стрелка.

Противоударное устройство предназначено для предотвращения поломки или деформации оси баланса, так как цапфы оси являются наиболее чувствительными деталями, подверженными поломке при ударе часов. Принцип работы противоударного устройства заключается в том, что опоры баланса, поддерживаемые в определенном положении пружиной, при боковом толчке часов смещаются, предохраняя цапфы, а затем возвращаются в исходное положение. Ось баланса сконструирована таким образом, что при сотрясении, превышающем определенный предел, заплечики цапф соприкасаются с неподвижной частью противоударного устройства, снимая давление на цапфы и передавая его более сильной части оси.

На рис. 68 показано противоударное устройство оси баланса, применяемое в большинстве наручных часов. Камни запрессованы в специальных подвижных опорах: в накладку / сложной геометрической формы вставлена специальная ступенчатая втулка—бушон *2,* в который запрессован сквозной камень *3.* В верхнем уступе бушона установлен накладной камень *4,* который сверху прижат фиксирующей пружиной *5.* Одним концом пружина входит в специальный паз накладки, а другим, разрезным, концом скользит по направляющей накладки. Бушок имеет конические опорные фаски, а накладка является коническим гнездом для бушона. Это сделано для того, чтобы скользящий по внутренней конической поверхности накладки бушон самоцентрировался.

Верхняя накладка обычно крепится У-образным штифтом *б,* а нижняя накладка *8*—винтом 7.

При ударе в осевом направлении ось баланса своей цапфой давит на накладной камень, отчего последний перемещается вверх. Пружина *5* при этом изгибается, а затем вновь возвращает

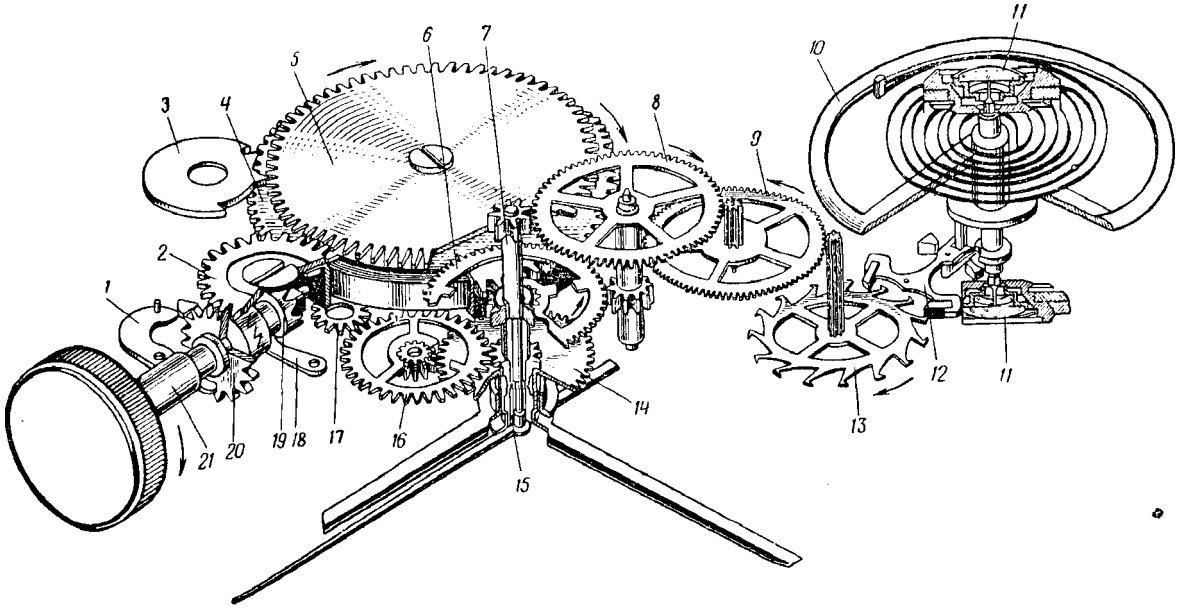


Рис. 67. Кинематическая схема механизма часов с центральной секундной стрелкой и противоударным устройством:

^Те^ентпалГное 7-т7к^центральной секундной стрелки; в - колесо промежуточное; 9 - колесо секундное; 10 --узел колесо центральное, 7 ^ Р ^ ^ Р д а р н ы е; ,/_ вилка анкерная; 13 - анкерное колесо баланса; II — устройства с трибом; 14 — колесо часовое; 15 — триб минутный; 16 „ Р тм с ? л ^ „ „ МУФТЗ КуЛв,К,,ВаЯ:

20 — триб заводной; 21 — вал заводной

камень в исходное положение. Ось будет подниматься до тех пор, пока утолщенная часть оси баланса не упрется в торец накладки. Расстояние от утолщенной части оси баланса до верхней накладки называется осевым противоударным зазором. Для нижней накладки этот зазор равен расстоянию от нее до двойного ролика.

При боковом ударе ось баланса давит на камень *4* с бушоном, который перемещается по накладке. Ось баланса перемещается в сто-

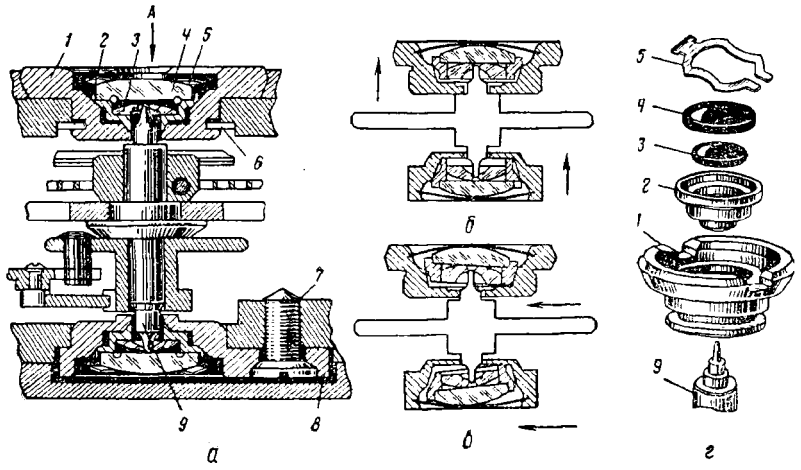


Рис. **68.** Противоударное устройство оси баланса:

а — общий вид; б — действие устройства при осевом ударе; ***в*** —'действие устройства при боковом ударе; ***г*** — детали устройства; / — накладка; ***2*** — бушоп; ***3*** — сквозной камень; ***4*** — камень накладной; 5 — пружина фиксирующая; ***6*** — штифт У-образный; ***7*** — винт; ***8*** — накладка нижняя; ***9*** — ось баланса

рону до тех пор, пока не упрется своей утолщенной частью в стенку накладки. Разность между внутренним диаметром накладки и диаметром утолщенной части оси баланса называется радиальным противоударным зазором. Утолщенные части оси баланса принимают на себя силу удара, предохраняют таким образом тонкие цапфы от поломки или изгиба.

При ремонте противоударных устройств наиболее частой операцией является замена одного из камней. Разборку устройства обычно начинают со снятия пружины, удерживающей накладной камень, которую извлекают из своего гнезда острым пинцетом или тонкой иглой.

В некоторых конструкциях эти пружины из накладки полностью не извлекаются и после освобождения лепестков откидываются на шарнире, освобождая накладной камень. После удаления пружины все детали противоударного устройства легко снимаются.

Кроме замены камней, возможна замена фиксирующей пружины, удерживающей накладной камень, а также замена бушона,

Сборку противоударного устройства ведут в следующем порядке. Накладку бушона кладут на подставку широкой стороной вниз и вставляют фиксирующую пружину Т-образным концом в паз. Накладки приподнимают так, чтобы фиксирующая пружина упала и заняла положение, перпендикулярное плоскости накладки. Затем накладку поворачивают широкой стороной вверх.

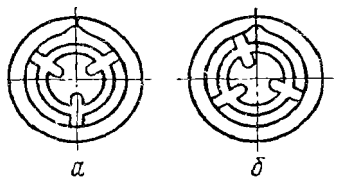


Рис. 69. Положение фиксирующей пружины противоударного устройства:

а — правильное; *б* — неправильное

Накладной камень баланса укладывают в уступ бушона и закрепляют фиксирующей пружиной, введя ее концы в кольцевой паз моста баланса. Чтобы проверить работу фиксирующей пружины, нажимают пуцгольцем на накладной камень, сдвигая бушон в сторону. Под действием упругой силы пружины бушон с накладным камнем должен вернуться в исходное положение. Если бушон не перемещается по конусу накладки, его необходимо заменить. Если фиксирующая пружина недостаточно прижимает бушон, ее нужно подогнуть (правильное положение фиксирующей пружины показано на рис. 69, а).

После проверки работы пружины балансовый мост кладут на подставку, устанавливают противоударное устройство и закрепляют его У-образным штифтом.

Нижнее противоударное устройство собирают и проверяют так же, как и верхнее, затем устанавливают в платину и крепят винтом,

ЧАСЫ С КАЛЕНДАРНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Различают следующие разновидности календарных устройств: с показанием даты в окошке циферблата, со стрелочным указателем даты на дополнительной шкале циферблата, показывающим одновременно две или более календарные позиции.

Календарное устройство располагается под циферблатом на платине часового механизма. Календарные устройства изготавливаются мгновенного и затяжного действия. В некоторых календарных устройствах можно быстро менять дату. Для этого заводную головку следует поставить в положение «перевод стрелок», и вращать стрелки в сторону, противоположную их нормальному вращению. При этом часовую стрелку следует отвести от цифры 12 назад на 4—6 цифр для календарного устройства мгновенного действия и на 2—3 для затяжного, затем часовую стрелку вновь возвратить на цифру 12. Произойдет смена даты.

Часы «СЛАВА» 2414

Часы с центральной секундной стрелкой, противоударным и календарным устройствами. Базовой моделью этих часов являются часы «Слава» 2409, Особенностью базового механизма

является наличие двух заводных пружин, дающих возможность увеличить продолжительность хода часов.

Кинематическая схема наручных часов «Слава» 2414 приведена на рис. 70. От барабанов *24* движение передается передаточному колесу *3,* трибу *5* и центральному колесу *4.* Через триб *8* и промежуточное колесо *6* движение передается на секундный триб *9* и секундное колесо 7. На оси триба секундного колеса укреплена секундная стрелка. С секундного колеса движение передается трибу //, анкерному колесу *12* и анкерной вилке *13,* которая сообщает импульс балансу *14.*

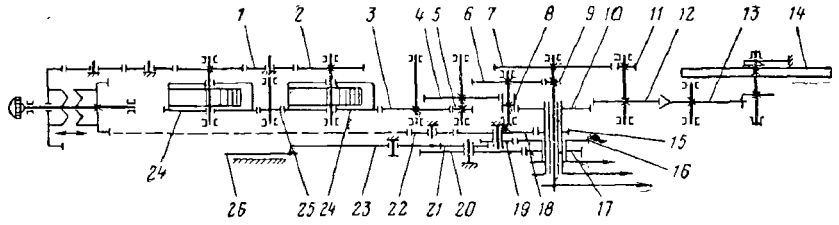


Рис. 70. Кинематическая схема часов «Слава» 2414:

/ — колесо заводное передаточное; **2** — колесо барабанное; **3** и **22** — колеса передаточные; **4** — колеса центральное; **5** — триб центрального колеса; **6** — колесо промежуточное; 7 — колесо секундное; **8** — триб промежуточного колеса; **9** — триб секундный; **10** — колесо фрикционное; // — триб анкерного колеса; **12** — колесо анкерное; **13** — иилка анкерная; **14** — баланс; **15** —- триб минутной стрелки; **16** — колесо часовое; **17** — колесо календаря первое; **18** — колесо вексельное; **19** — триб вексельного колеса; **20** — колесо суточное; **21** — кулачок; **23** — узел толкателя; **24** — барабаны; **25** — триб передаточный; **26** — диск календарный

Триб *8* промежуточного колеса одновременно находится в зацеплении с колесом *10,* несущим на себе фрикцпонно закрепленный триб *15* и минутную стрелку.

Передача на часовую стрелку осуществляется обычным способом через вексельное колесо *18,* триб *19* на часовое колесо *16,* на втулке которого расположена часовая стрелка.

Календарное устройство работает следующим образом. На часовом колесе *3* (рис. 71) напрессовано колесо *2* календаря, сцепляющееся зубьями с суточным колесом *4,* совершающим один оборот в сутки. На суточном колесе жестко укреплен кулачок 5, действующий на переключатель *6.* На узле переключателя закреплена собачка 7, которая под действием пружины *9* поворачивается относительно оси, захватывает зуб диска 5 календаря и мгновенно под действием пружины *10* передвигает диск календаря. Диск • календаря фиксируется под действием пружины // фиксатором /.

Разборка механизма часов. Вскрыть корпус, вынуть механизм из основания корпуса и снять все стрелки. Затем, отвернув на 1—2 оборота винты крепления циферблата, снять циферблат. Отвернуть винт моста баланса, снять с механизма узел баланса с мостом. Открыть замок регулятора, отвернуть на один оборот

винт крепления колонки и снять узел баланса со спиралью. Довернуть винт до упора. Спустить завод пружины. Отвернуть два винта анкерного моста и снять с механизма мост и анкерную вилку. Отвернуть два винта центрального моста и снять центральный мост, секундное и анкерное колеса. Отвернуть два винта барабанных колес и снять барабанные колеса. Отвернуть три винта барабанного моста и снять барабанный мост.

Отвернуть винты двух передаточных колес и снять узел барабанного моста.

Снять узлы барабанов и разобрать их. Отвернуть два винта ангренажпого моста, снять ангренажный мост, передаточный триб и центральное и передаточное колеса.

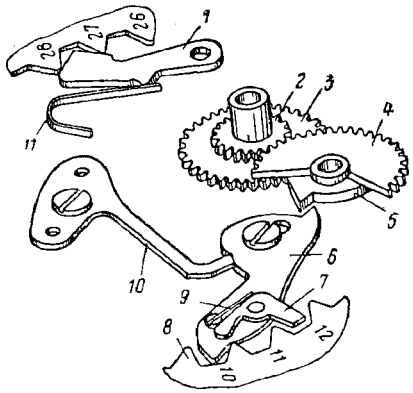


Рис. 71. Кинематическая схема календарного устройства часов «Слава» 2414:

/ — фиксатор; 2 — колесо календаря; 3 — колесо часовое; 4 — колесо суточное; 5 — кулачок; 6 — переключатель; 7 — собачка; в — диск календаря; 9 — пружина собачки; 10 — пружила переключателя; // — пружина фиксатора

Установить платину на подставке циферблатной стороной вверх. Отвернуть три винта крепления моста календаря и снять мост. Снять с моста календаря фиксатор и пружину. Снять с механизма диск календаря. Отвернуть винт суточного колеса и снять с механизма суточное и часовое колеса. Отвернуть винт моста вексельного колеса и снять мост, вексельное и переводное колеса. Отвернуть винт узла толкателя и снять толкатель.

Детали и узлы механизма часов промывают и проверяют для определения возможности дальнейшего их использования. Негодные детали заменяют новыми.

Сборка механизма часов. Сборку механизма проводят в последовательности, обратной разборке. Календарное устройство собирают в последнюю очередь. Для этого следует установить механизм на подставку циферблатной стороной вверх, установить диск календаря на платину, повернуть нижней стороной вверх мост календаря, вставить в паз пружину фиксатора и установить фиксатор календаря на штифт, перевернуть мост календаря и установить его на платину так, чтобы зубья календарного диска вошли в расточку моста календаря. Взять три винта, установить на мост календаря и, не довертывая их до отказа, ввести фиксатор в паз зуба календарного диска, довернуть винты моста календаря.

Проверить вручную вращение диска календаря против часовой стрелки (диск должен перемещаться свободно, без заеданий),

Установить узел часового колеса на триб минутной стрелки и проверить зацепление зубьев часового колеса стрибом вексельного колеса.

Установить узел толкателя на колонку платины так, чтобы его пружина своим длинным концом упиралась в толкателе. Установить колесо суточное с кулачком на колонку, ваедя в зацепление суточное колесо с колесом календаря, укрепленным на трубке часового колеса. Привернуть толкатель и суточное колесо винтами, проверить вертикальный и радиальный зазоры колеса суточного с кулачком.

Смазать места сопряжений: толкатель — фиксатор толкателя, толкатель — кулачок суточного колеса. Проверить зацепление колес суточного с календарным и взаимодействие кулачка суточного колеса, толкателя, защел'кн толкателя и диска календаря, для чего переключить механизм в положение «перевод», и, вращая заводную головку по часовой стрелке, взвести толкатель (т. е. зуб кулачка суточного колеса должен касаться зуба толкателя).

После срабатывания календаря, вращая заводную головку против часовой стрелки (примерно на три часа), возвратить суточное колесо в исходное положение, т. е. зуб кулачка должен находиться справа от зуба толкателя.

При взводе толкателя защелка должна «прощелкивать» зуб диска календаря и не сдвигать его с места. После прохождения зуба диска календаря защелка должна занять исходное положение. Диск календаря должен быть зафиксирован фиксатором.

Проверить работу календаря на всех зубьях диска календаря и установить его так, чтобы соответствующая цифра на диске была напротив заводного вала.

Часы «ПОЛЕТ» 2414

Часы с центральной секундной стрелкой, противоударным и календарным устройствами.

Календарное устройство затяжного действия работает следующим образом. На трубку часового колеса / (рис. 72) напрессовано первое колесо *2* календаря, с которого движение передается на второе колесо *3,* находящееся в зацеплении с суточным колесом *4.* Передача движения от суточного колеса на календарный диск *6* осуществляется с помощью переводной пружины *5.* С внутренней стороны календарный диск имеет зубья трапецеидальной формы, с которыми входит в зацепление пружина *5.*

Разборка календарного устройства. Снять первое колесо календаря вместе с часовым колесом, циферблатом и часовой стрелкой; отвернуть два винта моста календаря и снять мост; снять из моста пружину фиксатора и календарный диск; снять фиксатор; отвернуть винт второго колеса календаря и снять колесо; отвернуть винт третьего колеса календаря и снять колесо.

После промывки и осмотра состояния деталей и определения их пригодности к дальнейшей работе производят сборку календарного устройства.

Сборка календарного устройства. Календарное устройство рекомендуется собирать по окончании сборки всего механизма часов.

При сборке необходимо: установить на триб минутной стрелки часовое колесо с первым колесом календаря; установить второе колесо календаря на ось и закрепить его шайбой; установить

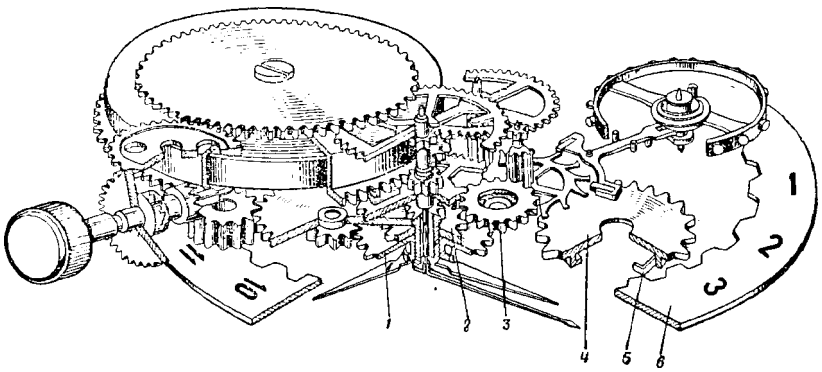


Рис. 72. Кинематическая схема календарного устройства часов «Полет» 2414:

1 — колесо часовое; *2* — колесо календарное первое; *3* — колесо календарное второе; 4 — колесо суточное; 5 — пружина переводная; *6* — диск календаря

третье колесо календаря и закрепить его винтом; установить на мост календаря фиксатор с пружиной; уложить на механизм диск календаря, накрыть мостом календаря и закрепить предварительно мост календаря одним винтом; подправить расположение диска календаря и фиксатора по месту расположения и закрепить мост календаря двумя винтами.

В процессе сборки на колонки под календарные колеса необходимо дать смазку.

После сборки проверяют работу календарного устройства. При вращении часового колеса по ходу стрелок диск календаря должен поворачиваться в сутки на один зуб и надежно фиксироваться фиксатором. При вращении в обратную сторону переводная пружина третьего колеса календаря должна проскальзывать, не переключая диска календаря. Допускается подгибка переключающей пружины в ту или другую сторону. Часовую и минутную стрелки устанавливают на цифру 12 в момент окончания переключения даты диска календаря в окне циферблата. ~~

Часы «РАКЕТА» 2614

Механизм часов «Ракета» 2614 представляет собой механизм часов «Ракета» 2609Н, дополненный календарным устройством (рис. 73). Для корректировки чисел месяца требуется вытянуть заводной вал из положения на переводе в третье нефиксированное положение. Календарный диск прикреплен в механизме мостом календаря, радиальной опорой служит цилиндрический уступ моста, входящий в отверстие календарного диска.

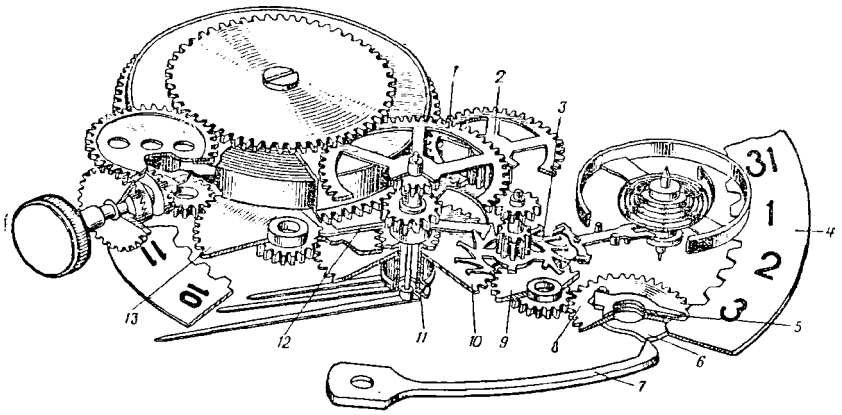


Рис. 73. Кинематическая схема часов «Ракета» 2614:

/ — колесо центральное секундное с трнбом; **2** — колесо промежуточное с трнбом; **3** — колесо анкерное с трнбом; **4** — диск календаря; 5 — палец колеса дат; **6** — кулачок календаря со штифтом; **7** — пружина кулачка; **8** — колесо ведущее календаря; **9** — колесо календаря двойное переводное; **10** — колесо часовое; // — триб минутный; **12** — колесо центральное с трибом; **13** — колесо вексельное

Фиксатор, смонтированный на мосту календаря, фиксирует диск календаря.

По профилю кулачка скользит пружина, накапливающая переключающий импульс, который передается штифтом кулачка толкателю **и** далее — на зуб диска календаря.

Разборка календарного устройства. При разборке механизма часов с календарным устройством, в котором фиксатор и мост календаря представляют неразъемное соединение, а циферблат базируется на вкладыше, следует открыть крышку, придерживая заводную головку, отвести собачку и спустить заводную пружину; нажав пинцетом на ось переводного рычага, вынуть заводной вал с головкой, вынуть механизм, заводной вал с головкой в механизме; положить механизм на подставку и снять секундную, минутную и часовую стрелки, отвернуть винты крепления циферблата **и** снять циферблат; снять фольгу, шайбу **и** часовое колесо.

Отвернуть три винта крепления моста календаря и снять мост календаря, диск календаря, рычаг корректировки, тягу, Отвер-

нуть винт и снять пружину кулачка, колесо календаря, отвернуть винт, снять толкатель, суточное колесо, кулачок с обратной стороны моста календаря, снять пружину фиксатора.

Сборка календарного устройства. Сборку календарного устройства производят в последовательности, обратной разборке. При сборке календаря рекомендуется сначала установить на платине пружину кулачка, а затем кулачок впадиной к носику* пружины; не следует сильно отгибать пружину кулачка, она может сломаться. Устанавливаемая в мост пружина фиксатора не должна перемещаться в пазу больше, чем на $^{x}/_{4}$ диаметра отверстия. Переброс или недоброе диска календаря регулируют, подгибая пружину фиксатора.

Нельзя переводить стрелки, если заводной вал по какой-либо причине остановился в третьем нефиксированном положении, так как это может вызвать поломку зубьев часового колеса или испортить зуб диска календаря (со шкалой дат). Не рекомендуется также корректировать механизм за полчаса до переключення числа, т. е. с 23 ч 30 мин до 24 ч. При установке стрелок необходимо под камень секундного триба в ангренажном мосту установить опору.

Часы «ЗАРЯ» 2014

Базовый механизм этих часов от часов «Заря» 2009Б.

Календарное устройство (рис. 74) состоит из передающего и переключающего узлов и диска календаря.

Передающий узел состоит из календарного колеса, надетого на втулку часового колеса 7, суточного колеса *9,* на котором имеется штифт (кулачок) *8,* взаимодействующий с рычагом-переключателем *10.* Число зубьев суточного колеса в два раза больше календарного.

Переключающий узел осуществляет связь колесной системы с календарным диском и состоит из рычага-переключателя *10* и пружины *12* рычага. Рычаг, имеющий фасонный контур, надевается на штифт //; при этом рычаг все время находится под давлением пружины *12.*

Фиксирующий узел состоит из фиксатора *2,* свободно сидящего на колонке, и пружины /. Кроме своей основной функции (фиксирование зуба календарного диска 5), фиксатор одновременно перемещает календарный диск на полный шаг, чтобы цифры даты в смотровом окне циферблата располагались строго в центре, Все детали и узлы календарного устройства накрываются кольцом *13,* которое крепится двумя винтами.

Календарное устройство работает следующим образом: суточное колесо *9,* ведомое календарным диском, по истечении суток соприкасается штифтом с контурным рычагом-переключателем *10* и поворачивает его до попадания штифта *8* в переводящую впадину. Во время поворота молоточки рычага выходят из впадин кален-

дарного диска,' штифт выходит из впадины рычага и, попав на уступ, поднимает рычаг, а пружина рычага сильно сжимается. Молоточки рычага опять входят во впадины цифрового диска. Пройдя уступ, штифт с него срывается, рычаг под давлением пружины резко перемещается вниз, и молоточки рычага ударяют по зубьям диска календаря, поворачивая его на шага против часовой стрелки. Одновременно носик фиксатора под натяжением

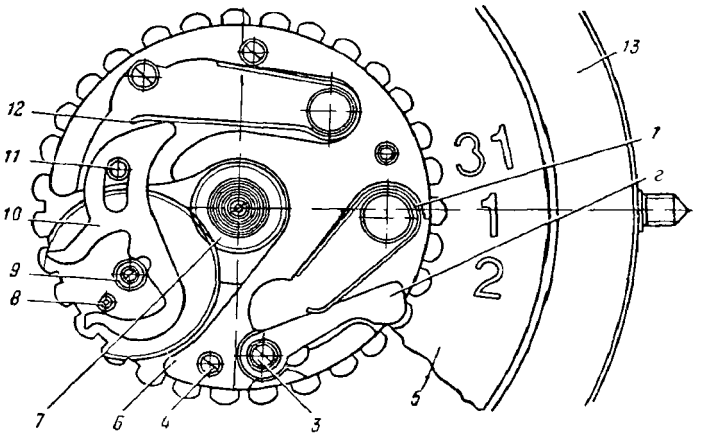


Рис. 74. Схема календарного устройства часов «Заря» 2014:

/ — пружина фиксатора; **2** — фиксатор; **3** — винт фиксатора; **4** — внит; 5 — диск календаря; **6** •— мост календаря (пластина календаря); *7* — колесо календарное и часовое; **8** — штифт суточного колеса; 9 — колесо суточное с осью и штифтом; **10** — рычаг-переключатель; **11** — штифт рычага; **12** — пружина; **13** — кольцо

пружины фиксатора попадает в следующую впадину календарного диска, досылает его поворот до полного шага и фиксирует в тот момент, когда цифра даты появляется в центре смотрового окна.

Сборка календарного устройства. Календарное устройство собирают по окончании сборки часов и их пуска.

Установить на подставку механизм циферблатной стороной вверх, проверить завод пружины, перевод стрелок, переключение с «завода» на «перевод» и обратно. Смазав центральную втулку, установить на нее триб минутной стрелки и проверить, насколько свободно он перемещается на втулке.

Проверить свободное перемещение часового колеса на цилиндрической части триба календарного колеса.

Платину календаря устанавливают на платину механизма, совместив отверстия платин под винты крепления. Поочередно установив в отверстия винты крепления платины календаря, привернуть их, придерживая платину календаря палочкой из оргстекла.

Смазав нижнюю цапфу, суточное колесо установить в платину механизма. Затем на платину календаря установить календарный диск так, чтобы дата, установленная против заводного вала, соответствовала числу месяца, и проверить легкость вращения диска относительно платины календаря.

Смазав штифт рычага в платине календаря, рычаг установить на штифт платины календаря и проверить легкость его перемещения относительно штифта.

На колонку платины календаря установить фиксатор, а его пружину — на штифт платины календаря так, чтобы изогнутый конец прижался, к фиксатору.

'Пружину рычага устанавливают так, чтобы ее длинный конец прижался к рычагу, после чего на втулку часового колеса устанавливают фольгу.

Длинный конец рычага в месте его касания с пружиной, а также верхнюю цапфу суточного колеса смазать и установить на платину календаря кольцо крепления календарного устройства, привернув его двумя винтами и придерживая при этом кольцо палочкой из оргстекла. В местах привертывания кольца винтами проверить вертикальный зазор диска календарного между кольцом и платиной. Затем проверить радиальный зазор диска и вертикальный и радиальный зазоры оси суточного колеса и фиксатора.

После этого проверить работу календарного устройства. Для перестановки числа месяца заводную головку необходимо вращать на себя до момента смены даты календаря.

Работу календарного устройства проверить вручную на 3 даты ускоренным методом, для чего заводную головку после последнего срабатывания календаря следует сначала вращать от себя на 5—6 полных оборотов головки, а затем на себя до момента сброса штифта с рычага, т. е. до срабатывания, и так повторить 2—3 раза.

ЧАСЫ С ДВУМЯ КАЛЕНДАРЯМИ

Часы «СЛАВА» 2428

Часы с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством и двойным календарем (показывает дату и день недели). Механизм этих часов изготавливается на базе часов «Слава» 2409. Календарь чисел месяца — мгновенного действия, а календарь дней недели — затяжного действия.

Числа месяца и дней недели устанавливают заводной головкой вручную, а переключаются они автоматически один раз в сутки. Часы имеют дополнительную кнопку для ускоренной корректировки чисел месяца вручную. Для этого надо нажать кнопку на корпусе часов.

На втулке часового колеса *9* (рис. 75) запрессовано календарное колесо 5, которое своими зубьями соединяется с суточным

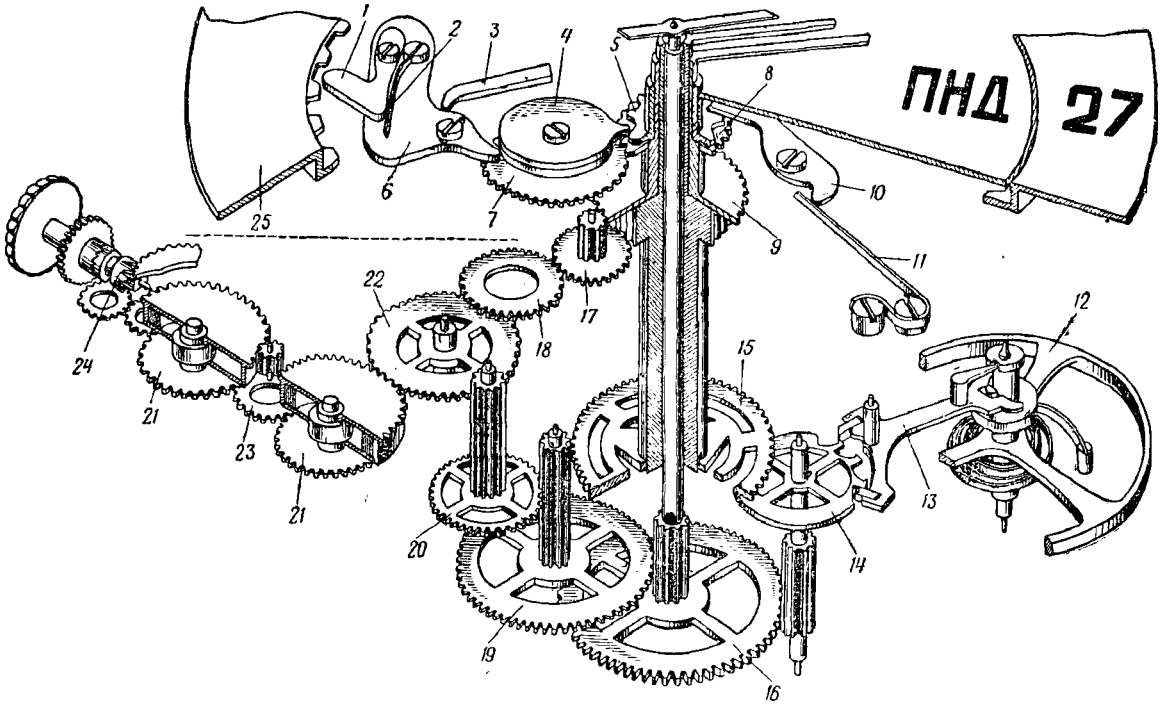


Рис. 75. Кинематическая схема часов «Слава» 2428:

/ — рычаг; *2* — пружина рычага; ***3*** — пружина толкателя; ***4*** — кулачок: 5 — звездочка диска дней недели; ***6*** — узел толкателя; 7 — колесо суточное; ***8*** — колесо календарное; ***9*** — колесо часовое: ***10*** — фиксатор звездочки диска; // — пружина фиксатора: ***12*** — узел баланса; ***13*** — вилка анкерная; ***14*** — колесо анкерное: ***15*** — колесо фрикционное: *16* — колесо секундное с трибом: ***17*** — колесо вексельное; ***18*** — колесо переводное; ***19*** — колесо промежуточное с трибом; *20* — колесо центральное боковое с трибом; ***21*** — барабан с пружиной; ***22*** — колесо передаточное: ***23*** — триб передаточного колеса, ***24*** — механизм завода и перевода стрелок: ***25*** — диск календарный

колесом 7, на котором жестко укреплен кулачок *4* звездочки, воздействующий на узел *6* толкателя. При подготовке к рабочему положению рычаг / под действием пружины *3* поворачивается относительно своей оси и перемещает на один зуб календарный диск *25*. Мгновенное срабатывание осуществляет узел *6* толкателя под действием пружины *3* толкателя после спада носика толкателя с кулачка. Диск календаря фиксирует рычаг *1* пружиной *2*. Переключается календарь дней недели с помощью кулачка *4* и звездочки *5* диска дней недели, жестко скрепленной с диском. Положение звездочки 5 стопорит фиксатор *10* и пружина *11*.

Сборка календарного устройства. На подставку циферблатной стороной вверх установить механизм часов, а на платину—диск календаря.

Повернув нижней плоскостью вверх мост календаря, в его паз установить пружину фиксатора длинным концом к фиксатору, смазать штифт фиксатора календаря и установить фиксатор на штифт моста. Перевернув мост календаря и установив его па платину, закрепить его тремя винтами и, не довертывая их, свести фиксатор календаря в паз зуба календарного диска, а затем уже довернуть винты моста календаря до отказа. Проверить вертикальный зазор диска календаря, вращая его против часовой стрелки. Установить на триб минутной стрелки узел часового колеса с укрепленным на нем колесом календаря, проверить зацепление зубьев часового колеса с вексельным трибом. Дать масло на колонки платины, под колесо суточное и толкатель, установить узел толкателя на колонку платины так, чтобы пружина толкателя своим длинным концом упиралась в толкатель; привернуть толкатель винтом. Проверить перемещение узла толкателя и работу рычага.

Узел толкателя должен перемещаться свободно, без затираний. Защелка должна поворачиваться на оси под действием пружины.

Смазать места сопряжения пружины толкателя с толкателем. Установить узел суточного колеса на колонку, вводя в зацепление суточное колесо с колесом календаря. Привернуть колесо суточное винтом. Проверить вертикальный и радиальный зазоры колеса суточного. Вращая заводную головку проверить зацепление колеса календаря с суточным колесом. Смазать через окно в суточном колесе места касания кулачка суточного колеса с толкателем. Проверить работу календаря мгновенного действия, нажав кнопку вспомогательного рычага и проверив ускоренную смену чисел; после каждого нажима на кнопку диск календаря должен повернуться на одно число. Переключить заводную головку в положение «перевод» и, вращая ее по часовой стрелке при помощи кулачка суточного колеса, взвести толкатель и проверить взаимодействие кулачка суточного колеса толкателя, защелки и диска календаря. После срабатывания календаря, вращая заводную головку против часовой стрелки (примерно на 3 ч), воз-

вратить суточное колесо в исходное положение, т. е. зуб кулачка должен находиться справа от зуба толкателя; проверить работу календаря на всех зубьях диска.

Привернуть три винта фиксатора на мост календаря (два рядом с суточным колесом и один — с противоударным устройством), установить фиксатор звездочки на мост календаря. Дать масло в отверстие фиксатора под винт фиксатора звездочки и привернуть винтом. Проверить легкость перемещения фиксатора. Завести конец пружины за винт. Дать масло **На** зуб кулачка звездочки и на стенку отверстия звездочки. Установить звездочку с диском календаря дней недели на механизм, ввести во взаимодействие зуб звездочки с фиксатором (через окно в диске).

Проверить радиальный зазор и вращение звездочки с диском.

Дать масло в место взаимодействия фиксатора с зубом звездочки (через окна в диске).

Переключив заводную головку в положение «перевод» и вращая ее, проверить работу календаря двойного действия, т. е. смену чисел месяца и дней недели календаря. Проверить визуально совмещение знаков дней недели и чисел месяца. В случае несовмещения заменить фиксатор календаря или фиксатор звездочки.

Установить на узел часового колеса фольгу. Очистить циферблат часовой щеткой, продуть грушей, установить на механизм и закрепить двумя винтами. Проверить наличие вертикального зазора колеса часового. Проверить работу фольги, под действием фольги диск дней недели должен прижиматься к мосту календаря.

Часы «РАКЕТА» 2628

Механизм часов «Ракета» 2628 (рис. 76) представляет собой механизм часов «Ракета» 2609Н, дополненный двойным календарным устройством: числа месяца и дни недели. Смена показаний календаря происходит мгновенно автоматически в конце суток. Показания дней недели корректируют обычным переводом стрелок. Для корректировки чисел месяца заводной'вал необходимо перевести из положения «на переводе» в третье нефиксированное положение.

Диск календаря укреплен в механизме мостом, радиальной опорой служит цилиндрический уступ моста, входящий в отверстие диска календаря (на базе зубьев). Диск календаря дней недели фиксируется фиксаторами, смонтированными на мосту календаря.

По профилю кулачка скользит пружина, накапливающая переключающий импульс, который в конце суток передается штифтом толкателю и далее на зуб диска календаря. Одновременно штифт передает толкающий импульс через звездочку на колесо недельное, жестко соединенное с диском дней недели.

При разборке механизма необходимо учесть, что фиксаторы календаря и звездочка составляют с мостом календаря неразъемное соединение, а также что циферблат, как и в одинарном календаре, базируется на вкладыше.

Сборка календарного устройства. Положить механизм на подставку циферблатом вверх и смазать колонку суточного колеса. Установив кулачок и пружину кулачка на платину, привернуть винтом и завести носик пружины кулачка в выемку на кулачке. Установить колесо суточное с большим окном на штифт кулачка.

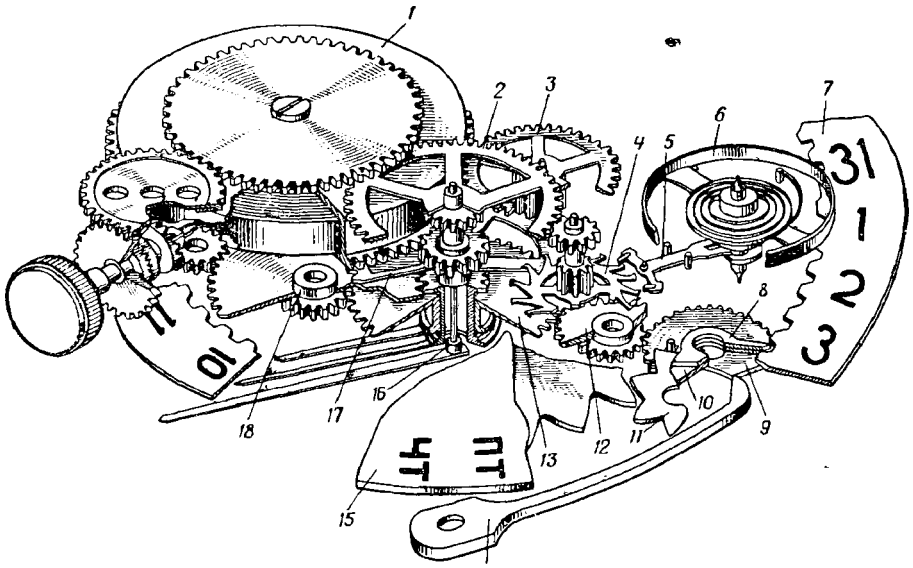


Рис. 76. Кинематическая схема часов «Ракета» 2628:

/ — барабан с валом и пружиной; **2** — колесо центральное секундное; **3** — колесо промежуточное; **4** — колесо анкерное; 5 — вилка анкерная; **6** — узел баланса; **7** — диск календаря; **8** — палец колеса дат; **9** — кулачок календаря со штифтом; **10** — колесо календаря ведущее; **11** — колесо дней недели ведущее; **12** — колесо календаря двойное; **13** — колесо ч;ь^ш е; **14** — пружина кулачка; **15** — диск календаря дней недели; **16** — триб минутный; **17** — колесо центральное; **13** — колесо вексельное

Установить толкатель так, чтобы штифт кулачка вел толкатель по часовой стрелке и привернуть винтом. Дать масло на колонку колеса календаря.

Установить колеса календаря на платину.

Смазать штифт переводного рычага и установить на него тягу; проверить свободное перемещение.

Смазать штифт на тяге и колонку рычага корректировки па платине и установить рычаг корректировки на штифт тяги; проверить свободное перемещение.

Установить диск календаря на платину. Взять мост календаря с фиксатором и проверить свободное перемещение и осевой зазор последнего. Установить пружину фиксатора в паз моста календаря так, чтобы длинный конец прижимался к стенке паза, а короткий плотно прижимал фиксатор к диску календаря. Пружина не должна перемещаться в пазу моста.

Установить мост календаря на платину. Завести носик фиксатора в зубья диска календаря и укрепить тремя винтами. Установить часовое колесо и проверить радиальный зазор. На пятидесяти зубьях диска календаря проверить сначала срабатываемость календарного устройства, для чего установить механизм в положение «перевод стрелок» и вращать заводную головку на себя до переключения диска календаря, а затем корректировку чисел месяца, вытянув заводной ключ из положения «на переводе» в третье нефиксированное полож-ение и возвращая в исходное положение для каждого числа.

Проверить свободное перемещение и осевой зазор фиксатора диска дней недели. При перекосе или тугом перемещении диска дней недели, следует заменить диск и отрегулировать осевой зазор его фиксатора.

Установить колесо недельное с диском дней недели, совместив его окно с окном фиксатора, завести носик фиксатора в зубья недельного колеса. На часовое колесо установить фольгу. Установить и прикрепить двумя винтами циферблат, а затем проверить совпадение надписей на дисках календарей относительно окон циферблата.

Проверить четкость работы (без «переброса» и «недоброса») календарного устройства на всех зубьях диска календаря. Не допускается корректировать календарь в интервале 23—01 ч (т. е. за один час до и спустя час после переключения календаря).

Установить текущий день недели. Проверить корректировку на пяти—десяти зубьях диска календаря. Установить число на 10—12 чисел ранее текущего. Проверить положение даты в окне циферблата. Числа месяца и дни недели должны располагаться в центре окна циферблата с допустимым смещением во все стороны от центра не более 0,1 мм.

Числа месяца корректируют, вытягивая заводной вал из положения «перевод» в третье нефиксированное положение и возвращая в положение для каждого числа.

По окончании сборки и проверки действия календарного устройства и механизма часов устанавливают стрелки, которые при смене показаний календаря по окончании суток должны показывать расхождение не более ^=5 мин. Отрегулировав стрелки, механизм часов устанавливают в корпус и закрывают крышкой.

ЧАСЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОДЗАВОДОМ ПРУЖИНЫ

В наручных часах с автоматическим подзаводом пружина заводится автоматически при изменении положения часов в процессе

их эксплуатации. Устройство автоматического подзавода состоит из инерционного сектора, перемещение которого через специальную кинематическую цепь преобразуется во вращательное движение барабанного колеса, а последнее через вал барабана осуществляет завод пружины. Автоматический завод существенно повышает эксплуатационные и ходовые качества часов.

Инерционный сектор в часах с автоматическим подзаводом в зависимости от конструкции может осуществлять завод пружины при круговом вращении в одну сторону (или в обе стороны).

Независимо от конструктивного решения кинематической цепи инерционный сектор через систему зубчатых колес подзаводит пружину хода.

В часах с автоматическим подзаводом внешний конец заводной пружины закреплен в барабане с помощью фрикционной накладки (см. рис. 4, *д),* упругость которой рассчитана так, чтобы при полной заводке внешний конец пружины вместе с фрикционной накладкой проскальзывал в барабане.

Часы «ПОЛЕТ» 2415

Инерционный сектор часов в процессе движения руки под действием силы тяжести поворачивается вокруг своей оси и сообщает двигателю часов дополнительную энергию. Ось вращения инерционного сектора расположена в центре на платине механизма и закреплена винтами.

Инерционный сектор может совершать вращение как по часовой стрелке, так и против. Благодаря переключателю *18* (рис. 77), связывающему триб *17* инерционного сектора с колесами подзавода, пружину можно заводить, вращая сектор вправо или влево. Так как ось вращения переключателя совпадает с осью вращения инерционного сектора, холостой ход механизма небольшой.

Узел переключателя работает следующим образом: инерционный сектор, вращаясь против часовой стрелки, своим трибом *4* (рис. 78) приводит в движение колесо *3* переключателя. Далее через передаточное колесо *2* движение передается первому колесу *1* подзавода, триб которого, в свою очередь, входит в зацепление со вторым колесом *8* подзавода и через его триб передает движение третьему колесу 7. Через триб второго колеса движение передается третьему колесу, а с него — на нижнее барабанное колесо *6.*

При вращении инерционного сектора по часовой стрелке переключатель поворачивается и колесо *5* входит в зацепление с первым колесом / подзавода, далее — так же, как в первом случае. Следовательно, передаточный механизм сконструирован таким образом, что двустороннее вращение инерционного сектора преобразуется в одностороннее вращение барабанного колеса и вала барабана.

Для предотвращения самопроизвольного спуска заводной пружины служит стопорное устройство (собачка и храповое колесо), которое допускает поворот первого колеса подзавода только в сторону заводки пружины.

Колесная система, обеспечивающая заводку пружины вручную, при работе автоподзавода автоматически отключается, и наоборот, при заводке пружины вручную отключается система

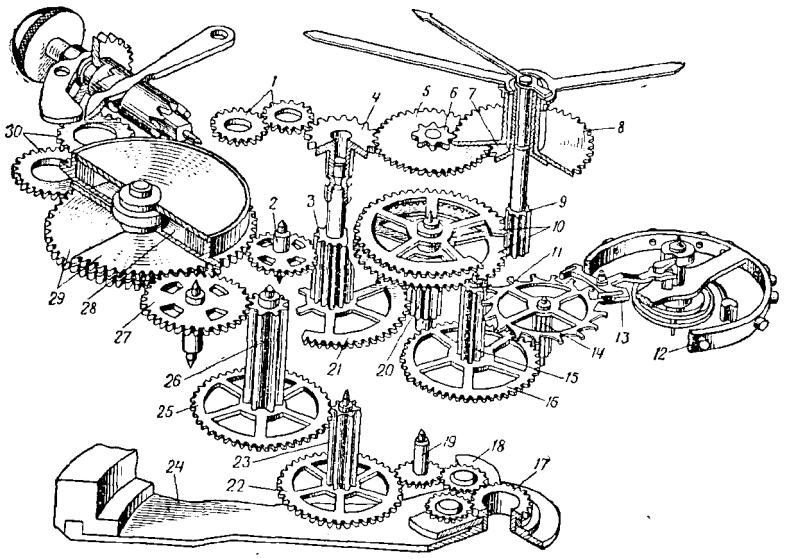


Рис. 77. Кинематическая схема часов «Полет» 2415:

/ — колеса переводные; **2** — колесо дополнительное; **3** — триб передаточного колеса; **4** — триб стрелочный; **5** — колесо вексельное; **6** — триб вексельного колеса; 7 — триб минутноіі стрелки; **8** — колесо часовое; **9** — триб центральной секундной стрелки; **10** — колесо промежуточное; // — колесо анкерное; **12** — баланс; **13** — вилка анкерная; **14** — триб анкерного колеса; **15** — триб секундного колеса; **16** — колесо секундное; **17** — триб инерционного сектора; **18** — переключатель; **19** — триб передаточного колеса; **20** — триб промежуточного колеса; **21** — колесо передаточное; **22, 25 и 27** — колеса подзавода; **23** и **26** — трибы колес подзавода; **24** — сектор инерционный; **28** — барабан; **29** — колеса барабанные; **30** — колеса заводные

автоматического подзавода. Барабанные колеса (верхнее *1* (рис. 79) — для заводки заводным валом вручную, нижнее 5 — для автоматического подзавода) могут свободно и независимо один от другого поворачиваться по часовой, стрелке относительно храповика *3* барабанных колес, сидящего на квадрате *6* вала барабана. При вращении барабанных колес против часовой стрелки собачки *4,* закрепленные на них, входят во впадины зубьев храповика барабанных колес, и движение передается валу барабана, т. е. происходит подзаводка пружины.

При холостом ходе собачки, поворачиваясь, проскальзывают по зубьям храповика барабанных колес.

Часовой механизм часов «Полет» 2415 отличается от нормального калибра тем, что центральное колесо с трибом и секундное колесо смещены относительно центральное оси механизма.

В часах этой конструкции движение на минутную стрелку передается зубчатыми колесами механизма перевода стрелок через триб *4* (см. рис. 77), фрнкционно сидящий на оси передаточного колеса, а передаточное колесо *21* отведено от барабана дополнительным колесом *2,* которое находится в зацеплении с барабаном *28* п трибом *3.* Движение с центрального секундного

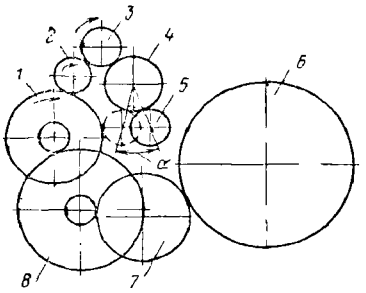


Рис. 78. Схема узла переключателя:

/ — колесо подзавода первое; **2** — колесо передаточное; **3** н 5 — колеса переключателя; **4** — триб инерционного сентора; **6** — колесо подзавода нижнее барабанное; **7** — колесо подзавода третье, **8** — колесо подзавода второе

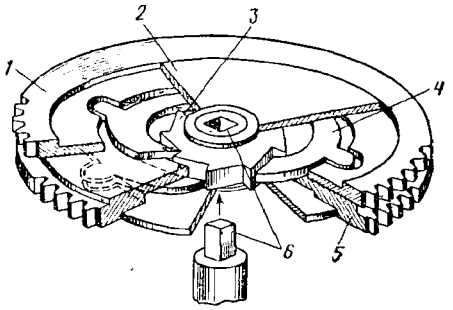


Рис. 79. Конструкция узла барабанных колес часов «Полет» 2415:

/ — колесо завода барабанное; **2**— шайба барабанных колес; **3** — храповик барабанных колес; **4** — собачки; 5 — колесо подзавода барабанное; **6** — квадрат вала барабана

триба *9* передается на триб *15* секундной стрелки через нижнее промежуточное колесо *10,* свободно вращающееся на промежуточном трибе *20.*

В этих часах движение от барабана на регулятор передается через колесо *2* на триб *3* колеса *21,* на триб *20* промежуточных колес *10.* Оба промежуточных колеса *10* (одно из которых закреплено на трибе неподвижно, а второе сидит свободно), соединяются с трибом *9* центральной секундной стрелки. Свободно сидящее промежуточное колесо приводит в движение триб *15* секундного колеса и далее через секундное колесо движение передается через триб *14* на анкерное колесо *11,* которое, в свою очередь, через анкерную вилку *13* сообщает импульсы балансу *12.*

Автоматический подзавод пружины осуществляется при вра* щении инерционного сектора *24* в ту или другую сторону. Триб *17* инерционного сектора передает движение колесам переключателя *18,* далее — передаточному трибу *19,* колесам подзавода *22, 25* и *27* через трибы *23* и *26* и, наконец, нижнему барабанному колесу *29.*

Разборка механизма часов. Снять инерционный сектор, вынуть механизм из корпуса' и установить на место заводной вал с за-

водной головкой; снять секундную и минутную стрелки; отвернув винты, снять кольцо крепления механизма, а затем циферблат; удалить триб минутной стрелки, баланс, снять мост механизма подзавода и удалить колеса подзавода; спустить заводную пружину; удалить анкерную вилку, мост вексельного колеса и вексельный узел (пружину вексельного узла, если нет необходимости, можно не удалять); снять ангренажный мост и удалить анкерное, секундное и промежуточное колеса; снять барабанный мост, удалить передаточное и барабанное колеса и сам барабан; снять центральный мост; удалить триб центральной секундной стрелки и первое передаточное колесо.

Сборка механизма. Сборку механизма производят в порядке, обратном, разборке.

Перед началом сборки необходимо проверить узел барабанных колес. Узел барабанных колес устанавливают на барабан так, чтобы не только верхнее колесо свободно проворачивалось по часовой стрелке, но и все остальные. Проверяя узел барабана, его вал захватывают ручными тисочками за квадратную часть и, удерживая барабан левой рукой, правой вращают тисочки против часовой стрелки (заводят заводную пружину). После примерно шести оборотов рука начинает ощущать проскальзывание фрикциона. Полностью заведенная пружина при спуске должна обеспечивать не менее 5,5 оборота барабана.

Затем приступают к проверке узла инерционного сектора: сначала проверяют легкость проворота в обе стороны переключателя.

Проверяя узел инерционного сектора, особое внимание обращают на работу переключателя, который должен легко, без заметного усилия, проворачиваться в *обе* стороны.

После этого необходимо смазать фаску стрелочного триба, надетого на ось второго передаточного колеса. Промывать данный узел допускается только в собранном виде. Стрелочный триб на оси передаточного колеса должен проворачиваться под действием ощутимого усилия. В противном случае триб следует подвергнуть дополнительному обжиму на колезваре, предварительно сняв его с оси. Слишком сильный натяг можно уменьшить, прикусив триб прямо на оси кусачками по месту обжима.

При установке колес механизма подзавода рекомендуется соблюдать следующий порядок: сначала установить на платину триб подзавода, а затем первое и четвертое колеса подзавода; второе колесо подзавода установить -на мост и ввести в зацепление с собачкой подзавода (под действием собачки колесо удерживается на мосту) и вместе с мостом установить в механизм часов.

Часы «ПОЛЕТ» 2615

Схема основного механизма этих часов аналогична схеме обычных наручных часов. Отличительная особенность данной модели — шарикоподшипниковая опора инерционного сектора и

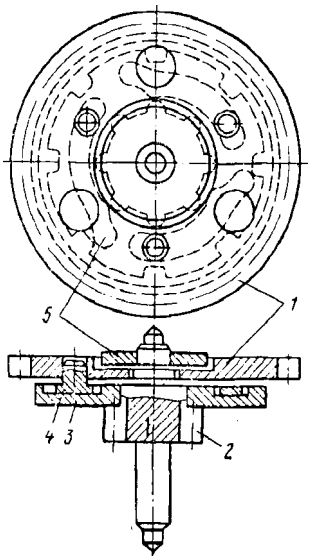


Рис. 80. Схема устройства муфты свободного хода часов с автоматическим подзаводом пружины:

/ — колесо реверсивное; **2** — триб реверсивного колеса; **3** — чашка реверсивной муфты; **4** — собачки; **ь** — шайба

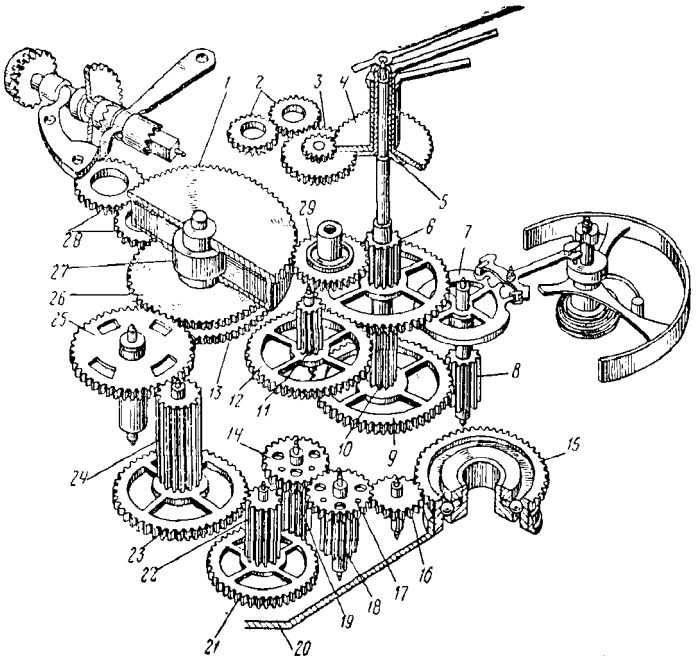


Рис. 81. Кинематическая схема часов «Полет» 2615:

/ — барабан; 2 — колеса переводные; **3** — колесо вексельное; **4** — колесо часовое. 5 — триб минутной стрелки; б — триб колеса центрального; 7 — анкерное колесо; **8** — трнб анкерного колеса; **9** — колесо секундное; **10** — триб секундного колеса; // — трнб промежуточного колеса; **12** — колесо промежуточное; **13** — колесо барабанное нижнее; **14** — колесо реверсивной муфты второе; **15** — триб инерционного сектора; **16** — колесо подзавода первое; **17** — колесо реверсивной муфты первое; **18** — триб первого колеса муфты; **19** — трнб второго колеса муфты; **20** — сектор инерционный; **21** — колесо подзавода второе; **22** — триб второго колеса подзавода; **23** — колесо подзавода третье; **24** — трнб третьего колеса подзавода; **25** — колесо подзавода четвертое; **26** — колесо барабанное верхнее; **27** — вал барабана; **23** — колесо заводное; **29** — колесо промежуточное

реверсивного устройства с муфтами свободного хода (рис. 80), предназначенными для преобразования вращения инерционного сектора в одностороннее вращение механизма завода пружины.

Движение инерционного сектора через его триб *15* (рис. 81) передается на первое колесо *16* подзавода и далее — на первое колесо *17* реверсивной муфты, входящей в зацепление со вторым колесом *14* реверсивной муфты. Колеса реверсивных муфт с трибами *18* и *19* связаны через собачки и чашки муфт. При вращении инерционного сектора *20* по часовой стрелке второе колесо *14* реверсивной муфты заклинивается собачками и через чашку, жестко соединенную с трибом, вращает его. Далее от триба *22* второго колеса реверсивной муфты движение передается на третье колесо *23* и затем через триб *24* третьего колеса на четвертое колесо *25* и далее — на нижнее барабанное колесо *13.* При вращении инерционного сектора против часовой стрелки движение на заводную пружину передается через первое колесо *16* подзавода на первое колесо реверсивной муфты *17* и его триб *18.* При этом собачки заклинивают первое колесо *17* реверсивной муфты и передача вращения осуществляется так же, как при вращении инерционного сектора по часовой стрелке.

Ремонт часов этой модели аналогичен ремонту часов «Полет» 2415.

ЧАСЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОДЗАВОДОМ ПРУЖИНЫ И КАЛЕНДАРНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Часы «ПОЛЕТ» 2416

Часовой механизм и механизм автоматического подзавода пружины аналогичны механизмам часов модели «Полет» 2415.

Механизм календарного устройства работает следующим образом: с первого колеса 7 (рис. 82) календаря, напрессованного на часовое колесо *4,* движение передается на второе колесо *8,* соединенное с суточным колесом *9.* Передача от колесной системы на календарный диск *10* осуществляется с помощью переводной пружины, которая укреплена на суточном колесе календаря и непосредственно входит в контакт с зубьями календарного диска *10.* При передвижении календарного диска на один зуб фиксатор календаря под действием пружины западает между зубьями, фиксируя показания календаря. Стрелки и календарное устройство переводят следующим образом: при переключении часов на «перевод» движение от кулачковой муфты последовательно передается через переводные колеса / трибу *2,* фрикционно сидящему на оси колеса *23.* От триба *2* движение передается на вексельное колесо с трибом *5* минутной стрелки. Триб вексельного колеса передает движение часовому колесу *4.* Вместе с часовым колесом *4* вращается первое календарное колесо 7, которое через колеса *8, 9 и* переводную пружину передает движение календарному диску *10.*

Автоматический подзавод заводной пружины осуществляется за счет вращения инерционного сектора *24.* При этом триб *20* передает движение колесам *21* переключателя, трибу *22* подзавода, первому колесу *25* с трибом *26,* второму колесу *27* через триб *28,* третьему колесу *29,* а затем нижнему барабанному колесу *31* и, наконец, валу барабана.

Разборка механизма часов. Вынуть' механизм из корпуса, снять все стрелки, снять замок крепления инерционного сектора,

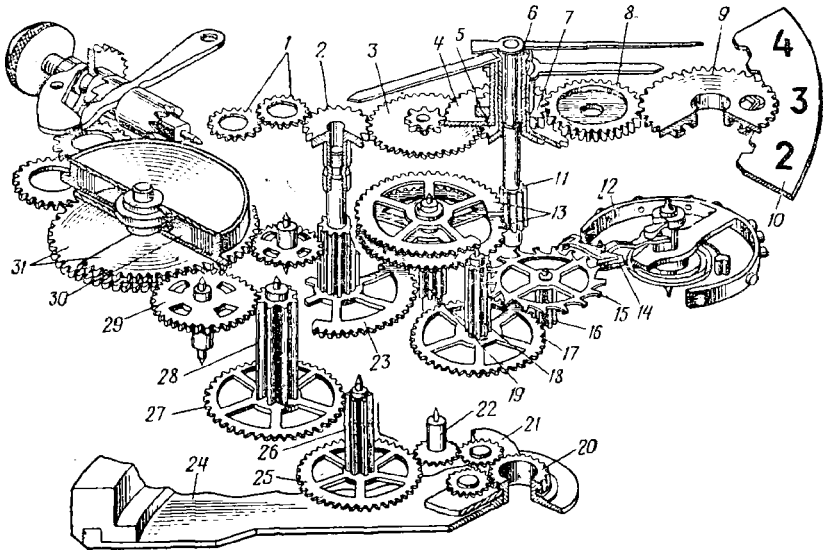


Рис. 82. Кинематическая схема часов «Полет» 2416:

/ — колеса переводные; **2** — триб стрелочный; **3** — колесо вексельное; **4** — колесо часовое; **5** — трнб минутной стрелки; 5 — ось секундного триба; 7 — колесо календарное первое; **8** — колесо календарное второе; **9** — колесо суточное; **10** — диск календарный; // — трнб секундной стрелки; **12** — узел баланса; **13** — колесо промежуточное; **14** — вилка анкерная; **15** — колесо анкерное; **16** — триб анкерного колеса; **17** — колесо секундное; **18** — триб секундного колеса; **19** — трчб промежуточного колеса; **20** — триб инерционного сектора; **21** — колеса переключателя; **22** — трнб подзавода; **23** •— колесо передаточное; **24** — сектор инерционный; **25** — колесо подзавода первое; **26** •— триб первого колеса подзавода; **27** — колесо подзавода второе; **28** — триб второго колеса подзавода; **29** — колесо подзавода третье; **30** — барабан; **31** — барабанные колеса

сектор, кольцо механизма и циферблат. Отвернув два винта крепления, снять мост календаря. Снять календарный диск и третье колесо календаря, освободить замок второго колеса календаря и снять второе колесо календаря, часовое колесо и триб минутной стрелки. Отвернув два винта моста вексельного колеса, снять с механизма мост и вексельное колесо. Отвернув два винта крепления моста колес подзавода, снять мост колеса подзавода. Отвернуть винт моста баланса и снять с механизма узел баланса с мостом.

Снять ангренажный мост и колеса. Отвернув два винта, снять барабанный мост и соединительную муфту.

Сборка механизма часов. Сборку механизма часов «Полет» 2416, как и обычных часов, начинают со сборки ремонтуара, ангренажа; календарное устройство собирают в последнюю очередь. Некоторую особенность сборки часов создает наличие механизма автоподзавода. При сборке необходимо установить на платине секундный триб, первое передаточное колесо, поставить центральный мост и привернуть его двумя винтами. Дать масло на цапфы секундного триба, первого передаточного колеса и па втулки. Установить и закрепить винтами заводное колесо, передаточное колесо, собачку завода и пружинку собачки. Смазать маслом фаску стрелочного триба и ось, установить на платину второе передаточное колесо.

Насадить на квадрат вала барабана узел барабанных колес так, чтобы колесо завода было сверху и чтобы оно свободно вращалось по часовой стрелке. Смазать поясок расточки, а также узел барабанного колеса в барабанном мосту. Установить мост барабана и привернуть его двумя винтами.

Смазав нижний камень промежуточного колеса, установить его в механизме. Установить узлы секундного и анкерного колес. Поставить ангренажный мост и привернуть его винтами.

Установить в паз платины пружину вексельного колеса, чтобы ее короткий конец упирался в стенки паза, а длинный прижимался и был параллелен стенке паза; привернуть пружину винтом, чтобы она не выступала из паза.

Смазав цапфу триба вексельного колеса, его устанавливают в расточку платины, отжав предварительно конец пружины. Установить на платину мост вексельного колеса и закрепить двумя винтами. Смазав втулку платины и надев на нее триб минутного колеса, установить на этот триб узел часового колеса с первым колесом календаря. Поставить анкерную вилку и узел баланса, проверить их взаимодействие.

Сборка календарного устройства. Установить механизм часов циферблатной стороной вверх, дать масло на колонку второго колеса 7 (рис. 83) календаря, установить колесо и привернуть винтом; установить на платину переключающий рычаг *10* так, чтобы штифт *11* платины входил в паз переключающего рычага *10*\ установить на платину фиксатор *2,* чтобы в отверстие фиксатора свободно входил штифт платины; установить на механизм календарный диск /. Выступ фиксатора *2* должен войти во впадину одного из зубьев.

В расточку моста календаря установить пружину *8* переключающего рычага *10* и установить мост календаря на платину, чтобы диск календаря зубьями вошел в расточку моста, после чего прикрепить мост двумя винтами.

Установить часовое колесо ***4*** с первым колесом ***5*** календаря на минутный триб и, придерживая часовое колесо, проверить

работу механизма календаря, для чего переключить ремонтуар в положение «перевод» и, вращая заводную головку против часовой стрелки, завести штифт второго колеса 7 календаря за упорный выступ *9.* При вращении заводной головки в обратную сторону переключающий рычаг, спадая со штифта колеса календаря, должен повернуть диск календаря на 1 зуб; проверку производить на пятишести зубьях диска календаря. Диск календаря должен переключаться плавно, отчетливо, фиксируясь на каждом зубе. Для выполнения этого требования разрешается подгибать пружины переключающего рычага и фиксатора.

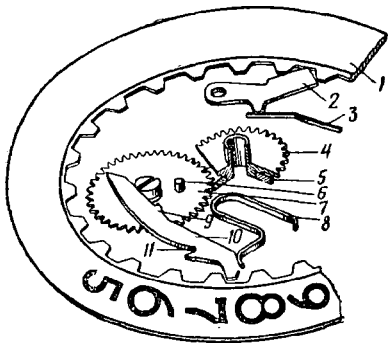


Рис. 83. Кинематическая схема календарного устройства часов «Полет» 2616: / — диск календарным; **2** — фиксатор; **3** — пружина фиксирующего рычага; **4** — колесо часопое; **5** — колесо календаря первое; **6** — штифт; 7 — колесо календаря второе; в — пружина переключающего рычага; **9** — выступ упорный; **10** — рычаг переключающий; **II** — штифт

Часы «ЛУЧ» 1816

Часы имеют балансовый механизм с анкерным спуском на рубиновых камнях с автоподзаводом, центральной секундной стрелкой, противоударным и календарным, устройствами. Период колебания баланса 0,33 с, переключение даты мгновенное в конце суток.

В часах предусмотрена ускоренная ручная корректировка даты, осуществляемая вращением заводной головки и соответствующим поворотом часовой стрелки между цифрами ***1*** и 12.

Сборка узла автоматического подзавода. Установить штифтами вверх мост автоподзавода, смазав оси колес обгонных муфт *13* (рис. 84). Установить их в мосту трибами вверх. Проверить вращение колес и глубину их зацепления.

Проверить пинцетом вращение трибов обгонных муфт против часовой стрелки за зубья трибов.

Установить узел моста автоподзавода на инерционный сектор *14,* проверить глубину зацепления колеса обгонной муфты *13* с трибом сектора.

Собранный мост подзавода установить на механизм, введя верхнюю цапфу колеса подзавода *12* в камень моста и прикрепить мост винтами.

Проверить вертикальный зазор колеса подзавода; при малом или большом зазоре снять мост с механизма и передвинуть камень на потансе. Смазать ось колеса автоподзавода в мосту подзавода, инерционный сектор установить на механизм и прикрепить винтом; проверить вращение инерционного сектора, расположение его относительно поверхности моста автоподзавода,

мостов механизма и платины. Инерционный сектор должен вращаться свободно, без заеданий при небольшом покачивании механизма в обе стороны. Не допускается касание инерционного сектора поверхностей моста подзавода, мостов баланса и платины.

Сборка календарного устройства. Установить механизм на подставку циферблатной стороной вверх, проверить завод и пере-

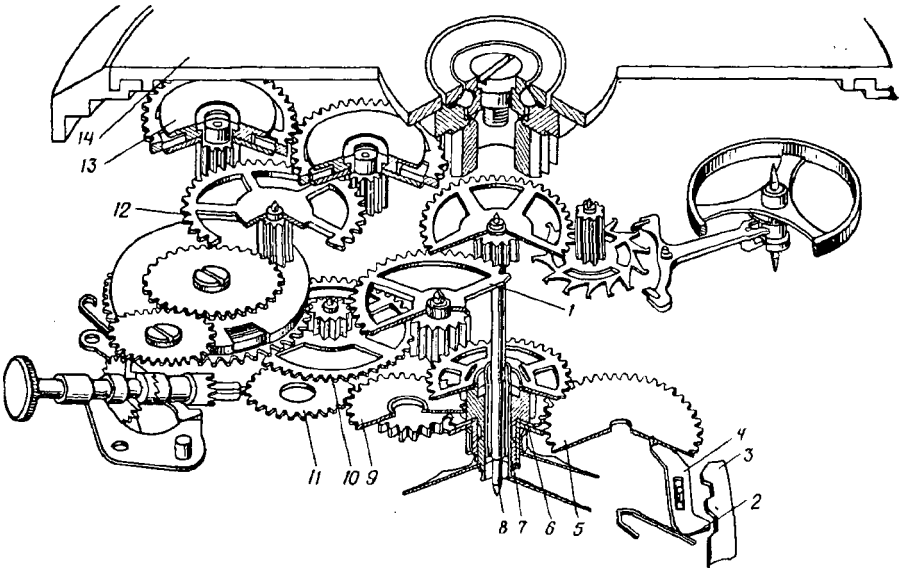


Рис. 84. Кинематическая схема часов «Луч» 1816:

/ — колесо промежуточное с трибом; 2 — пружина толкателя: **3** — диск календаря; **4** — толкатель; 5 — колесо суточное; **6** — колесо часовое с календарным; **7** — колесо фрикционное с минутным трибом; **В** — колесо секундное с трибом; **9** — колесо вексельное; **10** — колесе центральное; // — триб переводной; **12** — колесо подзавода с трибом! **13** — муфта обгонная; **14** — сектор инерционный с подшипником

вод стрелок, которые должны быть четкими, с надежной фиксацией заводного вала в положениях «завод» и «перевод».

Установить календарный диск на проточку платины.

Смазать штифты суточного колеса *5* в платине, штифты толкателя *4* и фиксатора.

Установить мост календаря, привернуть его винтами, проверить вертикальный и радиальный зазоры диска и свободное вращение календарного диска.

Установить суточное колесо **5** на штифт платины и, взяв пинцетом штифт, проверить легкость его вращения. Установив фиксатор на штифт большим носиком к зубьям диска, проверить его свободное перемещение.

При установке толкателя *4* на штифт платины хвостовая часть толкателя должна своим уступом прижиматься к оси суточного колеса *5,* а его носик должен находиться между зубьями календарного диска. Проверив свободное перемещение толкателя вдоль паза на штифте, положить мост календаря на рабочее место штифтами вверх и осмотреть внешний вид расточек под пружины фиксатора и толкателя.

Вставить пружины фиксатора и толкателя *4* в пазы моста, направив длинные концы пружин вдоль фрезеровки.

Установить мост календаря, проверить расположение пружин относительно фиксатора и толкателя. Привернуть мост календаря винтами. Отведя пинцетом толкатель, проверить его работу.

Под действием пружины толкатель должен занять первоначальное положение. Передвигая диск календаря, проверить работу фиксатора. Пружины фиксатора и толкателя должны прижимать фиксатор и толкатель к диску календаря. Проверить работу календаря. При сдвиге календарного диска он должен возвратиться в исходное положение под действием пружины фиксатора.

Часы «ВОСТОК» 2416

Базовым механизмом этих часов является механизм часов «Восток» 2409 (см. рис. 67).

Конструктивные особенности часов состоят в том, что крышка барабана пружинного двигателя не имеет отверстий, что предохраняет заводную пружину от загрязнений и не дает возможности смазке вытекать из барабана. Заводная пружина имеет Б-образную форму с фрикционной накладкой, что способствует более высокой точности часов. Триб центрального колеса имеет сквозное отверстие, через которое проходит триб центральной секундной стрелки.

Механизм автоматического подзавода пружины состоит из инерционного сектора 7 (рис. 85) с шарикоподшипниковой опорой и трпбом *8,* реверсивных муфт *10* с трибами, первого колеса // подзавода, второго *12* и колеса в сборе *13,* передающими движение барабанному колесу.

Календарное устройство состоит из календарного диска *24,* колеса *22* календаря с трибом, кулачка *20* со штифтом, пружины *21* кулачка, ведущего колеса *19,* фиксатора *26* диска календаря, пружины *27* фиксатора.

Ремонт часов «Восток» 2416 аналогичен ремонту обычных часов.

Сборка календарного устройства. Положить механизм часов на подставку циферблатной стороной вверх и установить узел часового колеса на триб минутной стрелки. При установке на платину суточного колеса нужно добиться, чтобы отверстия под винт в платине в колесе были центричны, после чего колесо

прикрепить винтом и проверить пинцетом легкость вращения и люфт колеса. Установить на платину календарный диск. Вставить мост календаря штифтами в отверстие платины и привернуть двумя винтами. Проверить легкость вращения диска. При установке фиксатора в паз календарного моста фиксирующую сторону необходимо расположить между зубьями диска. Уста-

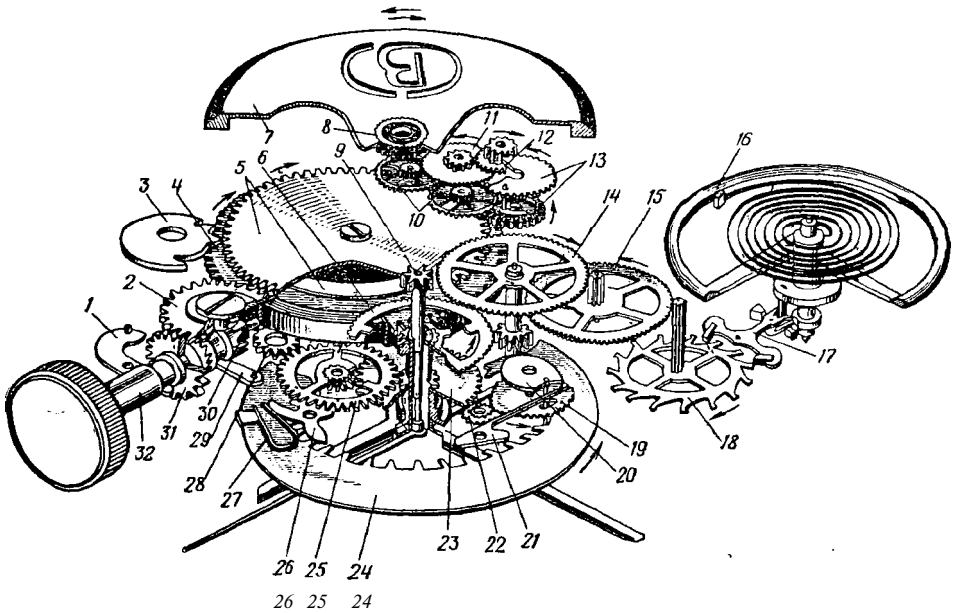


Рис. 85. Кинематическая схема часов «Восток» 2416:
/ — рычаг переводной; 2 — колесо заводное; **3** — собачка; **4** — барабан с валом и пружиной; 5 — колесо барабанное; **6** — колесо центральное с трибом; **7** — сектор инерционный; **8** — опора инерционного сектора; **9** — трнб центральной секундной стрелки; **10** — муфта реверсивная в сборе; // — колесо подзавода первое; **12** — колесо подзавода второе; **13** — колесо в сборе, передающее движение на барабанное колесо; **14** — колесо промежуточное; **15** — колесо секундное; **16** — узел баланса; **17** — вилка анкерная; **18** — колесо анкерное; **19** — колесо диска календаря ведущее; **20** — кулачок со штифтом; **21** — пружина кулачка; **22** — колесо календаря с трибом; **23** — колесо часовое; **24** — диск календарный дней недели; **25** — колесо вексельное; **26** — фиксатор диска календаря; **27** — пружина фиксатора; **28** — колесо переводное; **29** — рычаг заводной; **30** — муфта кулачковая; **31** — триб заводной; **32** — вал заводной

повить пружину фиксатора. Надеть триб минутной стрелки на втулку центрального колеса и проверить свободное вращение триба. Надеть на втулку минутного триба часовое колесо, установить мост часового колеса и привернуть винтом; проверить зазор между часовым колесом и мостом.

Величину зазора регулируют, подгибая мост или устанавливая шайбу выпуклой стороной вверх. Проверить зацепление и свободное вращение часового колеса. Вращая заводную головку и перестанавливая числа месяца, проверить работу календарного устройства. Окончательную проверку часов производят на приборе ППЧ-7м.

ЧАСЫ С ДВОЙНЫМ КАЛЕНДАРЕМ И АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОДЗАВОДОМ

Часы «ПОЛЕТ» 2627

Часы этой марки по конструкции механизма являются наиболее сложной модификацией часов базовой модели 2609. Это часы с двойным календарем мгновенного действия (числа месяца и дней недели) и автоматическим подзаводом заводной пружины. Наибольшую сложность в ремонте вызывает механизм двойного календаря мгновенного действия.

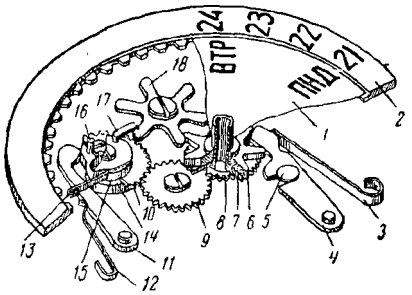


Рис. 86. Кинематическая схема календарного устройства часов «Полет» 2627:

1 — диск календарный дней недели; *2* — диск календарный числовой; *3* — пружина фиксатора; *4* — фиксатор; 5 — упор фиксатора; *6* — звездочка календарного диска; 7 — часопое колесо; *8* — колесо календаря первое; *9*— колесо календаря второе; *10*— колесо суточное; *II* — толкатель; *12* — пружина толкателя; *13* — пружина переключателя; *14* — кулачок; *15* — переключатель; *16* — штифт кулачка; *17* — штифт переключателя; *18* — звездочка передаточная

Ремонт основного механизма аналогичен ремонту механизма часов «Полет» 2609.

Ремонт механизма автоподзавода описан в разделе ремонта часов модели 2615.

Механизм календарного устройства приведен на рис. 86. На втулке часового колеса 7 жестко запрессовано первое колесо *8* календаря, от которого получает вращение второе колесо *9,* сцепляющееся с суточным колесом *10.* Под действием толкателя // и пружины *12* кулачок *14* через пружину *13* поворачивает на один зуб календарный диск *2,* на котором нанесены числа месяца. При срабатывании кулачка *14* штифт переключателя *17* поворачивает на один зуб передаточную звездочку *18* календарного диска/. Фиксацию диска осуществляет пружина *3* фиксатора *4.*

Разборка календарного устройства. Приотвернув винты, снять циферблат и диск дней недели; отвернув два винта, снять мост календаря; сиять фиксаторы диска календаря и диска дней недели (пружины фиксаторов без крайней необходимости снимать не рекомендуется). Снять диск календаря; снять нижний мост подзавода вместе с дополнительной звездочкой; снять часовое колесо; отвернув винт, снять второе колесо календаря; отвернув винт, снять блок переключателя (толкатель с пружиной без крайней необходимости снимать не рекомендуется).

Сборка календарного устройства. Установив механизм на подставку циферблатной стороной вниз, установить кольцо крепления на механизм; установить пружины крепления механизма и привернуть винтами. Установить механизм на подставку цифер-

блатной стороной вверх. Толкатель установить на платину, а его пружину — на платину длинным концом к толкателю. Установить мост толкателя и прикрепить его винтом. Отведя толкатель в сторону, проверить работу его пружины; под действием пружины он должен вернуться в исходное положение. Смазать колонку платины, второе колесо календаря и установить колесо календаря на платину, привернув винтом. Установить переключатель на платину и прикрепить винтом.

Установить часовое колесо с первым колесом календаря на минутный триб. Установить заводной вал в положение «перевод стрелок». Вращая заводную головку, проверить свободу вращения колес и переключателя.

Установить в расточку нижнего моста календаря пружину фиксатора диска календаря, дать масло на штифт под фиксатор.

В фиксаторе диска календаря смазать место соприкосновения с пружиной и установить фиксатор на нижний мост календаря. Проверить работу фиксирующей пружины, для чего отвести фиксатор в сторону; под действием пружины он должен вернуться в исходное положение.

Смазать колонку под фиксатором звездочки календарного диска дней недели и колонку передаточной звездочки, установить фиксатор звездочки календарного диска дней недели на нижний мост календарного диска /, установить нижний мост календарного диска / и календарный диск *2* на платину, чтобы выступ его фиксатора входил во впадину диска.

Установить в прорезь дополнительного моста пружину фиксатора звездочки изогнутым концом к фиксатору, установить дополнительный мост на платину и привернуть винтами. Проверить работу пружины фиксатора звездочки дней недели и смазать место его соприкосновения с пружиной. Проверить взаимодействие деталей механизма календаря, переключить механизм в положение «перевод стрелки», вращать заводную головку от себя до переключения диска календаря на 1 зуб, которое должно быть плавным и отчетливо фиксироваться на каждом зубе. Для этого можно подгибать пружины переключателя и фиксатора календарного диска /. При проверке последующих 4—5 зубьев вращать заводную головку сн*ачала к себе до спадания пружины переключателя с зуба календарного диска, а затем от себя до переключения этого диска на 1 зуб.

Установить на мост календаря и привернуть винтом передаточную звездочку и проверить ее зазоры.

Установить звездочку дней недели на часовое колесо. Проверить срабатывание механизма календаря, для чего перевести календарь на очередную дату (звездочки, передаточная и диска дней недели не должны выходить из зацепления).

В момент переключения календарного диска / штифт переключателя должен повернуть дополнительную звездочку на 1 зуб.

Одновременно должна переключиться звездочка диска дней недели.

После окончательной сборки часов проверяют действие всего календарного устройства.

ЧАСЫ С СИГНАЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Часы «ПОЛЕТ» 2612

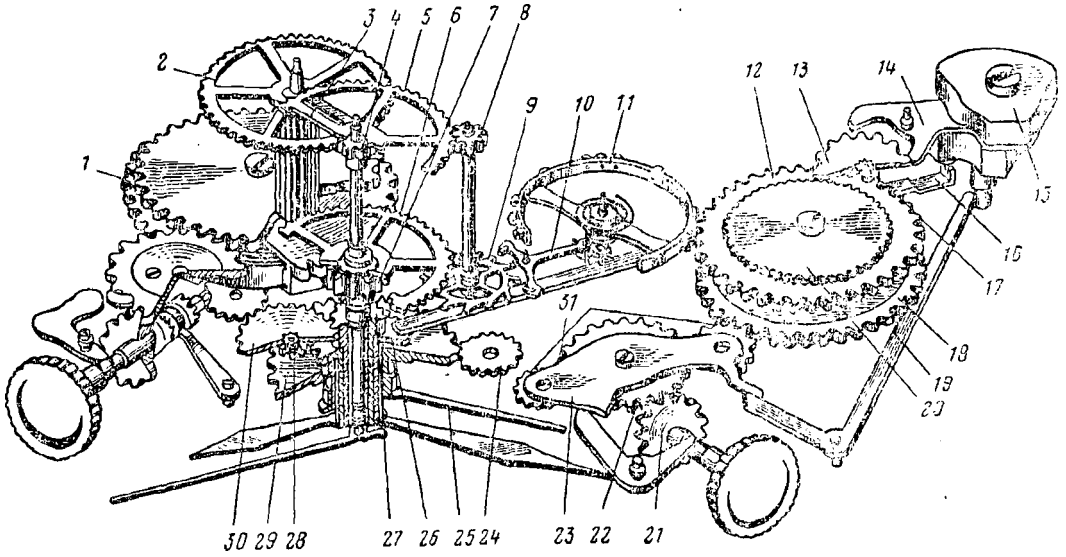
Часы состоят из двух механизмов: часового и сигнального, которые кинематически связаны между собой. Каждый из механизмов имеет самостоятельные пружины, размещенные в барабанах. Движение в механизме передается с барабана / (рис. 87) на центральный триб *7* с колесом *6,* на промежуточный триб *3* с колесом *2,* секундный тр,иб *4* с колесом *5,* на триб *8* анкерного колеса, анкерное колесо *9,* анкерную вилку *10* и баланс //. На длинной части центрального триба *7* фрикционно посажен триб *27* минутной стрелки, движение которого через вексельное колесо *30* с трибом *28,* передается часовому колесу.

Часовое колесо *26* имеет три выступа, расположенных один относительно другого под разными углами, на различном расстоянии от центра и входящих в окна сигнального колеса *29.* Окно сигнального колеса находится над часовым колесом на специальном мосту с пружинящими лапками. Окна в сигнальном колесе расположены под теми же углами и на том же расстоянии от центра, что и выступы на часовом колесе. Выступы на часовом колесе при вращении совпадают с окнами на сигнальном колесе только в определенном положении часового колеса относительно окон сигнального колеса. В этот момент стопорная пружина освобождает штифт молоточка *15* боя, под действием заводной пружины барабан *12* сигнального механизма начинает вращаться и передает крутящий момент через триб *17* колесу боя *13,* затем на якорь *14* спускового регулятора, который совершает колебательные движения. Укрепленный на якоре молоточек боя при колебательном движении якоря ударяет о штифт, запрессованный в крышке часов, вызывая звуковой сигнал.

Механизм заводки пружины сигнала и перевода сигнальной стрелки представляет собой фигурный качающийся мостик *23,* на котором расположены левое и правое колеса переключателя сигнала и среднее заводное колесо *22,* прикрытое качающимся мостиком и находящееся в постоянном зацеплении как с заводным трибом *21,* так и с колесами переключателя сигнала.

В положении «заводка» правое колесо *31* переключателя находится в зацеплении с нижним барабанным колесом *18,* насаженным на квадрат нижней цапфы вала барабана.

На квадрате верхней цапфы вала барабана насажено верхнее колесо *20* барабанное, взаимодействующее с собачкой, удерживающей пружину в заведенном состоянии.



Рис, 87. Кинематическая схема часов «Полет» 2612:

/ — барабан хода; 2 — колесо промежуточное; **3** -*- триб промежуточного колеса; **4** — триб секундного колеса- — колесо секундное: **6** - колесо центральное; 7 - триб центрального колеса; 8 - триб анкерного колеса- **9** - колесо анкерное; **10** - вилка анкерная; // - баланс; **12** - барабан сигнального механизма; **13** - колесо боя-'¡**4** - якорь **15** - молоточек боя; **16** - пружина стопорная: **17** - триб колеса боя; **18** - барабанное колесо нижнее- **19** - рычаг стопорный; **20** - колесо барабанное верхнее; **21** - заводной триб сигнала; **22** - колесо заводное сигнала-'¡**3** — мостик качающийся; **24** - колесо сигнала переводное: **25** - стрелка сигнальная; **26** — колесо часовое; **27** - триб минутном стрелки; **28** - триб вексельного колеса; **29** - колесо сигнальное, **30** - колесо вексельное; **31** - колеса переключателя

В положении «установка сигнальной стрелки», т. е. при оттянутой заводной головке, качающийся мостик *23* поворачивается вокруг своей оси, а его левое колесо *31* входит в зацепление с переводным колесом *24,* находящимся в постоянном зацеплении с сигнальным колесом *29.* Вращая заводную головку, устанавливают сигнальную стрелку *25* в нужное положение (сигнальную стрелку можно вращать только против часовой стрелки). Чтобы прекратить подачу сигнала до окончания воздействия на него заводной пружины, нужно оттянуть верхнюю заводную головку. При этом выступ качающегося мостика повернет расположенный под ним рычаг, который застопорит' молоточек *15.*

Ремонт часов в основном сводится к разборке механизма, замене деталей, чистке и сборке.

Разборка механизма. Открыть крышку корпуса; удалить из часов заводные валы с заводными головками; извлечь механизм из корпуса и поставить обратно в механизм заводные валы с головками. Снять все стрелки, кольцо крепления механизма, циферблат. Отвернуть винты и снять мост колеса стрелки звонка, колесо стрелки звонка, часовое и вексельное колеса, переводное колесо звонка. Снять тормозную пружину, стопорное колесо звонка с вала барабана звонка; снять мост барабана звонка, удалить якорь, колесо боя и барабан с барабанным колесом звонка. Снять мост баланса с балансом и отсоединить баланс со спиралью от моста; снять амортизаторы, удалить анкерный мост с вилкой. Снять ангренажный мост и удалить промежуточный, секундный, анкерный узлы. Снять барабанное колесо хода. Снять минутный триб, центральный мост и удалить центральное колесо. Снять барабанный мост хода и удалить барабан.

Остальные детали и узлы (в том числе и оба ремонтуара) без надобности разбирать не рекомендуется.

После осмотра деталей, замены пришедших в негодность и промывки механизм собирают в обратном порядке с последующей смазкой каждого собранного узла.

ЧАСЫ С ЦИФРОВЫМИ ДИСКАМИ

Часы «ЗАРЯ» 2006

Базовым механизмом этих часов является механизм часов «Заря» 2009. В часах (рис. 88) вместо стрелок применены цифровые диски: часовой, минутный и секундный, которые устанавливаются вместо стрелок соответственно на часовое колесо, триб минутной стрелки и на ось секундного колеса. Текущее время показывается в специальном вырезе, сделанном в циферблате: отсчет часов производится мгновенно, минуты и секунды — постепенно.

В связи с цифровой индексацией отсчета времени в часах «Заря» 2006 изменилось часовое колесо, триб минутной стрелки,

секундное и центральное колеса, центральный мост и заводная пружина. Также введен ряд дополнительных узлов и деталей.

На часовое колесо *10* (рис. 89) напрессован корпус *4* (барабан), внутри которого находится спираль 5, внутренний конец которой вставлен в паз бобышки корпуса *4,* а наружный выведен из корпуса и установлен во фрезеровку стенки корпуса. На корпус надет свободно вращающийся часовой диск /, имеющий форму двенадцатиугольника с часовыми делениями на верхней плоскости. Диск имеет паз, в который заводится наружный конец спирали *5.* На корпус с часовым колесом и спиралью накладывается и крепится двумя винтами крышка *6* корпуса. При повороте часового колеса с корпусом пружинящий фиксатор удерживает часовой диск от вращения. Минутный диск 2 с минутными делениями напрессован на триб *9* минутного диска; секундный диск *3* с секундными делениями напрессован на ось 5 секундного диска.

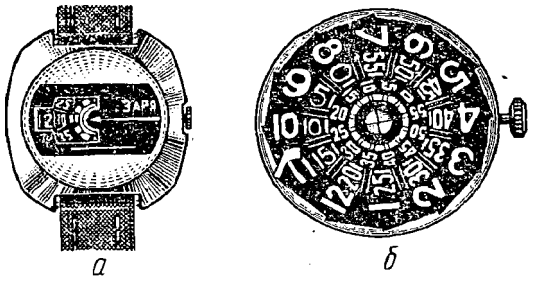


Рис. **88.** Часы **«Заря»** 2006:

а — внешний вид; б — цифровые диски

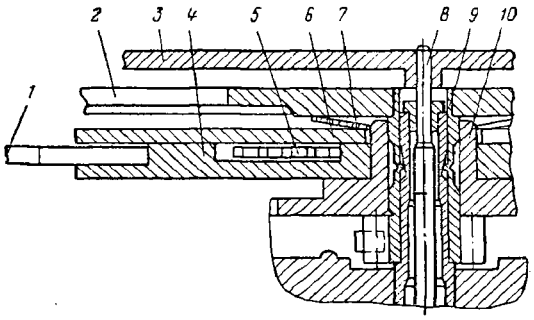


Рис. **89.** Схема дискового механизма часов **«Заря» 2006:**

/ — диск часовой; *2* — диск минутный; *3* — диск секундный; *4* — корпус (барабан); 5 — спираль (пружина); *6* — крышка корпуса; 7 — фольга; *В* — ось секундного диска; *9* — триб минутного диска; *10* — колесо часовое

Во время работы часового механизма спираль закручивается и по истечении 60 мин минутный диск своим зубом отводит фиксатор и освобождает часовой диск, который под действием спирали мгновенно поворачивается на $^1/_{12}$ часть и производит смену показаний часов. После смены часа фиксатор снова стопорит часовой диск до следующего полного оборота минутного диска. Секундный диск вращается как секундная стрелка в обычных часах.

Ремонт часов с цифровым отсчетом производят аналогично ремонту обычных часов с центральной секундной стрелкой «Заря»

2009. При сборке механизма часов диски на механизм устанавливают в последнюю очередь.

Сборка узла цифрового отсчета времени. Установить в корпус (барабан) спираль так, чтобы ее внутренний конец выходил через фрезерованное окно из корпуса. Укрепить на корпусе со спиралью часовой диск, в паз которого ввести и закрепить внешний конец спирали. На корпусе со спиралью и часовым диском прикрепить двумя винтами крышку корпуса. Повернув диск против часовой стрелки на 90° до упора, проверить работу спирали; часовой диск после освобождения должен возвратиться в исходное положение. Прикрепив фиксатор к платине, на триб минутной стрелки надеть часовое колесо с корпусом и часовым диском.

Надеть на триб минутной стрелки минутный диск, чтобы зуб диска касался боковой стенки фиксатора; взаимодействие фиксатора с зубом минутного диска регулируют, перемещая фиксатор вниз или вверх при помощи винтов крепления фиксатора. Надеть на ось секундного диска секундный диск.

При установке дисков следует соблюдать зазоры между ними, биение дисков не допускается.

СЕКУНДОМЕРЫ. ХРОНОГРАФЫ

Секундомеры — приборы, предназначенные для измерения небольших отрезков времени.

Механизм секундомера имеет пружинный двигатель, колесную передачу, ход и регулятор, как обычные часы и, кроме того, — механизм для управления стрелками (компликация), находящийся под циферблатом на платине.

Секундомер имеет секундную стрелку для отсчета секунд и долей секунд и минутную — для отсчета минут по шкале с 30 делениями. Секундная шкала разделена на 60 больших делений, соответствующих секундам. Каждое большое деление содержит пять малых, соответствующих 0,2 с каждое. Секундная стрелка передвигается скачкообразно; каждый скачок секундной стрелки соответствует 0,2 с.

Секундомеры СОП И СОС

Секундомеры выпускаются простого действия (СОП пр-2а) и суммирующего (СОС пр-2б).

Основная колесная передача, связывающая двигатель со спусковым регулятором и стрелками, состоит из заводного барабана *25* (рис. 90), колеса *19* минутного, промежуточного *33,* секундного *26,* анкерного *27.*

Минутное и секундное колеса имеют удлиненные оси с минутным- *8* и секундным *5* сердечками, на втулки которых напрессованы минутная *9* и секундная *4* стрелки.

В исходном положении компликации стрелки установлены на нуль и неподвижны. При нажатии на заводную головку ***1&*** дви-

жекие через валик передается пусковому рычагу *15,* который совершает поступательное движение.

Управление рычажной системой комплпкацпп осуществляет колонное колесо 2. имеющее четыре колонки в секундомере простого действия и шесть колонок в секундомере суммирующего действия.

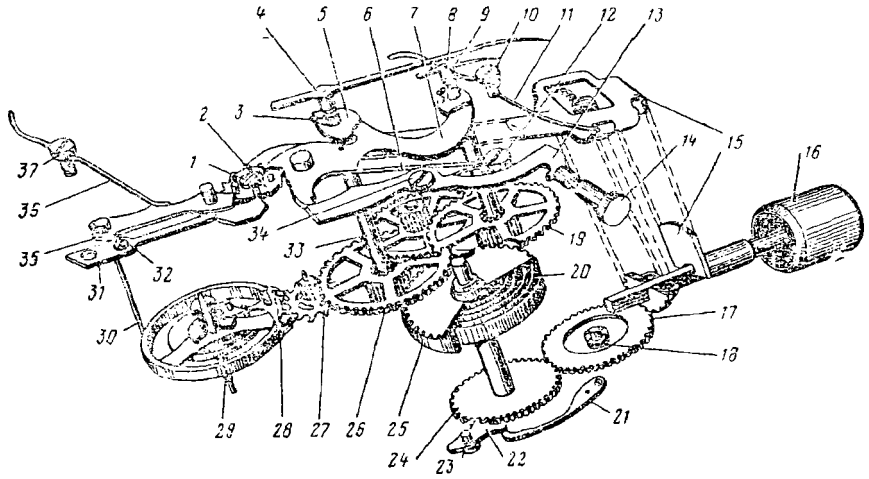


Рис. 90. Кинематическая схема секундомера СОС пр-2б:

/ — винт колеса колонного; ***2*** — колесо колонное; ***3*** — пружина сердечка; ***4*** — стрелка секундная; 5 — сердечко секундное; ***6*** — пружина двойного молоточка; ***7*** — молоточек двойной; ***8*** — сердечко минутное; ***9*** — стрелка минутная; ***10*** — винт пружины пускового рычага; // — пружина пускового рычага; ***12*** — винт пружины двойного молоточкэ; ***13*** — рычаг двойного молоточка; ***14*** — кнопка возврата стрелок; ***15*** — рычаг пусковой; ***16*** — головка заводная; ***17*** — колесо заводное; ***18*** — винт моста заводного колеса; ***1У*** — колесо минутное с трибом; ***20*** — пружина заводная; ***21*** — пружина собачки;??— собачка; ***23*** — винт собачки; ***24*** — колесо барабанное; ***25*** — барабан; 26 — колесо секундное с трибом; ***27*** — колесо анкерное с трибом; ***28*** — вилка анкерная; ***29*** — узел баланса; ***30*** — штифт;. ***31*** — фиксатор; ***32*** — винт фиксатора; ***33*** — колесо промежуточное; ***34*** — винт рычага двойного молоточка; ***35*** — тормоз баланса; ***36*** — пружина тормоза баланса; ***37*** — впит

При повороте колонного колеса 2 рычагом *15* на один зуб колесо 2 поворачивается по часовой стрелке. Положение колонного колеса 2 фиксирует пружина (фиксатор) *31.*

Пружина // возвращает пусковой рычаг в исходное положение. На тормоз *35* баланса действует пружина *36.* Поэтому при повороте колонного колеса выступ тормоза соскакивает с колонки колонного колеса и толкает баланс часового механизма, который был остановлен штифтом. С этого момента баланс начинает совершать колебательные движения. Одновременно с этим колонка колонного колеса приподнимает двойной молоточек 7, при этом в секундомере суммирующего действия выступ двойного молоточка блокирует рычаг сброса.

При подъеме двойного молоточка освобождаются сердечки 5 и *8* и стрелки начинают вращаться. Пружина *6* двойного молоточка 7 всегда стремится повернуть его по часовой стрелке.

Чтобы остановить механизм секундомера, следует второй раз нажать на заводную головку, при этом пусковой рычаг *15* повернет колонное колесо еще на один зуб. Выступ тормоза баланса под воздействием колонки колонного колеса повернется вокруг своей оси, поднимется на колонку, штифтом *30* затормозит баланс, и механизм остановится. При повороте колонного колеса выступ двойного молоточка скользит по колонке и остается в верхнем положении на колонке.

Для возврата стрелок секундомера простого действия на нуль нужно в третий раз нажать на заводную головку, при этом пусковой рычаг повернет колонное колесо еще на один зуб, а двойной молоточек 7 под действием пружины *6* выступом упадет во впадину между колонками, ударив концами по минутному и секундному сердечкам.

Конструкция узлов минутного и секундного сердечек одинакова. Сердечко закреплено на оси пружиной *3,* один конец которой входит в выемку оси, а другой касается втулки сердечка, фиксируя его на оси. Кроме того, пружина прижимает сердечко к оси (благодаря чему оно вращается вместе с осью) и не дает ему возможности произвольно подняться вверх.

В секундомере суммирующего действия возврат стрелок на нуль осуществляют нажатием на боковую кнопку, поворачивающую добавочный рычаг *3,* освобождающий двойной молоточек, который под действием пружины *6* ударяет по боковым поверхностям сердечек *8* и *5,* возвращая стрелки на нуль. Баланс секундомера затормаживается при втором нажатии на заводную головку и остается в таком положении до нового пуска.

Следующий нажим на заводную головку *16* в секундомере суммирующего действия позволяет пускать секундную стрелку без предварительного возврата на нуль. При последующих нажимах на заводную головку цикл работы повторяется.

Неисправности в работе компликации секундомера и способы их устранения приведены ниже.

При нажиме заводной головки секундомер не включается. Причины: навинчивание заводной головки на заводной вал, возникающее в процессе эксплуатации при заводке секундомера. Способ устранения: отвернуть головку и вложить в ее втулку небольшой отрезок свинцовой проволоки; вновь навернутая на заводной вал головка окажется установленной несколько выше.

Отклонение стрелок от нулевого положения. Способ устранения: заменить рычаг или сердечко.

Постепенно возрастающее отклонение секундной стрелки от нулевого положения при повторных ее возвратах к нулю. Причины: ослабление посадки секундной стрелки на втулке сердечка.

Способ устранения: слегка сжать втулку секундной стрелки или заменить стрелку.

Секундная стрелка не вращается во время работы секундомера. Причина: ослабление фрикциона сердечка. Способ устранения: подогнать пружину сердечка, введя ее глубже в паз. Пружину, взаимодействующую с рычагами, следует снимать аккуратно, предварительно ослабив удерживающий винт, затем снять с рычага рабочий конец пружины, устранив ее натяжение, и полностью отвернуть винт.

Не следует смещать винты эксцентриков, так как в противном случае при сборке секундомера потребуется дополнительная регулировка взаимодействия его деталей.

При сборе секундомера особое внимание необходимо уделять проверке правильной последовательности срабатывания рычагов секундомера, достаточной надежности посадки стрелок на втулку сердечка и фрикционной его посадке на ось колеса. Необходимо тщательно проверить положение двойного молоточка относительно затылка сердечек, ударная поверхность которого должна быть совершенно плоской по всей длине и не иметь закруглений по краям. Если двойной молоточек хорошо фиксирует одно сердечко, а другое не доводит до нужного положения, необходимо двойной молоточек или его рычаг заменить. Правильно установленный рычаг при соприкосновении с сердечком должен его установить в нулевое положение и плотно закрепиться на основании сердечка.

Хронограф «ПОЛЕТ» 3017

«Полет» 3017 — наручные часы с однострелочным секундомером. Механизм часов управляется с помощью двух кнопок: *А и Б* (рис. 91). Кнопка *А* служит для пуска и остановки секундомера, кнопка *Б* — для возврата стрелок секундомера в нулевое положение.

При нажатии на кнопку основной рычаг *1* поворачивается вокруг своей оси, а его собачка *44* поворачивает на один зуб храповое колесо *43.* Конец тормоза *4* при этом встает на колонку колонного колеса *2,* поворачиваясь вокруг своей оси, и освобождает центральное хронографное колесо *13,* растормаживая его. Рычаг включения хронографа *47* под действием пружины перемещается в сторону центрального колеса *13* и включает секундомер. Секундное хронографное колесо *41* находится в постоянном взаимодействии с промежуточным хронографным колесом *42.* На оси центрального хронографного колеса *13* расположен палец //, взаимодействующий через колесо 7 включения счетчика с колесом *9* счетчика, которое останавливает в определенном положении фиксатор *8.*

При втором нажатии на кнопку *А* механизм секундомера останавливается, при этом основной рычаг / поворачивается и

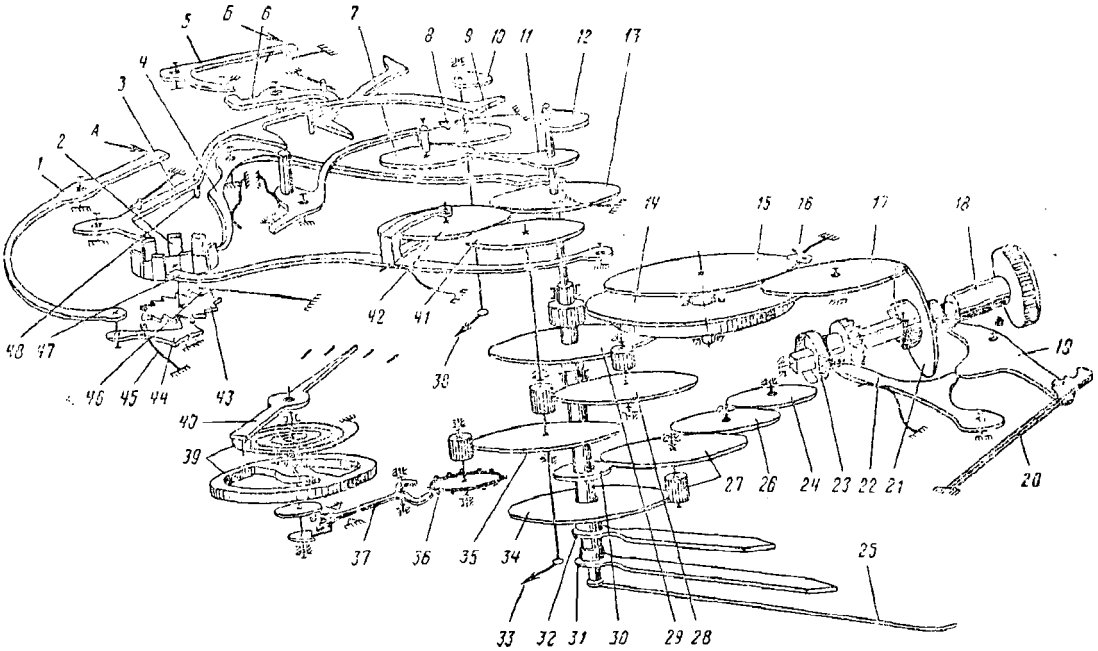


Рис. 9!. Кинематическая схема часов «Полет» 3017:

/ — рычаг основной: **2** — колесо колонное: **3** — молоточек двойной со штифтом; **4** — тормоз; 5 — рычаг молоточка; **6** — рычаг сброса; 7 — колесо включения счетчика; **8** — фиксатор счетчика; **9** — колесо счетчика минут: **10** — сеодечко счетчика минут: // — палец; **12** — основное сердечко; **13** — колесо центральное хронографное; **14** — барабан: **15** — колесо барабанное; **16** — собачка; **17** — колесо заводное: **18** — заводной вал: **19** — переходной рычаг; **20** — фиксатор; **21** — триб заводной; **22** — заводной рычаг; **23** — кулачковая муфта: **24** и **26** — колеса переводные; **25** — стрелка секундная; **27** — колесо вексельное: **28** — колесо промежуточное; **29** — колесо центральное; **110** — триб минутной стрелки; **31** — стрелка минутная, **32** —- стрелка часовая; **33** — стрелка боковая; **34** — колесо часовое; **35** — колесо секундное; **36** — колесо анкерное: **37** — вилка анкерная: **38** — стрелка счетчика минут." **39** — узел баланса: **40** — градусник; **41** — колесо секундное хронографное; **42** — колесо промежуточное хронографное; **43** —. колесо храповое: **44** — собачка основного рычага; **45** — пружина; **-46** — фиксатор колонного колеса; **47** — рычаг включения хронографа; **48** — штифт

с помощью собачки *4-i* поворачивает храповое колесо *43* на один зуб. Конец рычага *47* включения хронографа при этом встает на колонку и выводит из зацепления промежуточное хронографное колесо *42* с центральны:.: хронографпым колесом *13.* Одновременно один конец тормоза *4* под действием пружины западает между колонками колонного колеса *2,* а другой затормаживает центральное хронографное колесо *13.*

При нажатии на кнопку ***Б*** стрелки секундомера возвращаются в нулевое положение. При этом пусковой рычаг *5* молоточка через рычаг *6* сброса освобождает штифт двойного молоточка 5, который под действием пружины перемещается и штифтом *48* давит на тормоз *4,* освобождая при этом центральное хронографное колесо *13.* Одновременно скос двойного молоточка давит на штифт рычага включения счетчика минут и отводит колесо 7 включения счетчика от пальца *И.* После этого двойкой молоточек *3* ударяет по сердечку *10* счетчика минут и основному сердечку *12.* Сердечко *10* привернуто к колесу счетчика *9,* а основное сердечко *12* — к центральному хронографному колесу *13.* В результате удара двойного молоточка по сердечкам расторможенные колеса возвращают стрелки в нулевое положение. Чтобы механизм снова пустить в ход, нужно нажать на кнопку *А.* При повороте колонного колеса 2 конец двойного молоточка *3* встанет на колонку, а штифт молоточка западает за скос рычага *6* сброса — произойдет пуск секундомера из нулевого положения.

На циферблате наручных часов с секундомером нанесены шкалы текущего времени для отсчета часов, минут (большая шкала) и секунд (малая шкала). Большая шкала служит также для замера и отсчета коротких промежутков времени в секундах и долях секунд, а вторая малая — для отсчета минут.

Ремонт часов с секундомером сводится к разборке механизма, чистке деталей, замене негодных деталей новыми, сборке механизма и его регулировке.

Разборка часов. Извлечь механизм из корпуса, установить его на подставку и установить в него **ззеодиой** вал, снять все стрелки н циферблат.

Отвернуть винт пружины зацепа, снять пружину со штифюм и прокладкой пружины зацепа.

Снять основной пусковой рычаг с зацепом. Отвернуть винт пружины рычага включения и снять рычаг. Снять фиксатор счетчика минут с планкой. Отвернуть пружину двойного молоточка и снять его с оси.

Отвернуть винт тормоза и снять тормоз. Отвернуть винт пружины тормоза и рычага счетчика и снять рычаг включения счетчика с колесом. Снять пружину пускового рычага сброса и пусковой рычаг сброса. Отвернуть винт рычага сброса, снять рычаг сброса и пружину его рычага. Отвернуть винт колонного колеса и снять колонное колесо.

Отвернуть винты колес хронографного и счетчика минут. Снять мост и колеса хронографное и счетчика минут.

Снять колесо секундное хронографное. Отвернуть винт моста компликации и снять мост. Спустить пружину. Отвернуть винт моста баланса и снять мост вместе с узлом баланса.

Отвернуть винт моста анкерной вилки и снять мост с анкерной вилкой.

Отвернув винты, снять барабанное колесо, собачку и ее пружину.

Отвернув два винта, снять накладку заводного колеса и заводное колесо.

Отвернув четыре винта, снять барабанный мост и барабан. Снять мост секундного и анкерного колес.

Снять минутный триб и центральное колесо. Отвернув винт, снять нижнюю накладку.

Отвернув два винта моста ремонтуара, снять его. Снять пружину заводного рычага и заводной рычаг. Снять малое и большое переводные колеса.

Со стороны механизма отвернуть винт переводного рычага и снять винт, заводной вал, кулачковую муфту и заводной триб.

Разобранные детали промыть, негодные заменить новыми.

Сборка часов. Установить в платине заводной триб, кулачковую муфту, заводной вал с головкой, переводной рычаг, а также заводной рычаг с пружиной, установить вексельное колесо, малое и большое переводные колеса.

Установить и привернуть мост ремонтуара. Установить на барабанный мост заводное колесо, накладку и привернуть двумя винтами. Установить собачку и привернуть ее винтом. Установить заводную пружину в барабан

Установить барабан, секундное, промежуточное и центральное колеса, накрыть барабанным мостом и привернуть винтами. Установить минутный триб. Установить пружину собачки в паз на барабанном мосту так, чтобы ее короткий конец фиксировался на стенке отверстия. На квадрат вала барабана установить барабанное колесо и привернуть винтом. Установить анкерное колесо, накрыть мостом и привернуть винтом. Установить анкерную вилку, накрыть мостом и привернуть винтом. Проверить осевой зазор у оси анкерной вилки, взаимное расположение палет с зубьями анкерного колеса. Проверить глубину хода.

Установить узел баланса в механизм и привернуть мост баланса винтом.

Завести механизм.

Установить колонное колесо на механизм, смазав нижний торец и отверстие смазкой, привернуть винтом.

Смазать рабочую часть фиксатора колонного колеса и установить фиксатор, привернув его винтом.

Проверить натяг, при отсутствии натяга пружину подогнуть.

Поставить мост компликации н привернуть винтом.

Смазать ось пускового рычага молотка и установить пусковой рычаг сброса молотка, а затем его пружину. Смазать отверстие под ось у основного пускового рычага, затем отверстие зацепа, взаимодействующего с осью, а также взаимодействующую часть зацепа с колонным колесом. Установить и привернуть винтом основной пусковой рычаг с зацепом.

Установить прокладку пружины зацепа, а затем привернуть ее винтом. Смазать кончик пружины, взаимодействующей с зацепом.

Ввернуть винт-упор зацепа.

Проверить вертикальный зазор зацепа, взаимодействие пускового рычага с колонным колесом; при необходимости подрегулировать эксцентрик.

Установить пружину поджима и, прикрепив ее винтом, смазать.

Смазав оси колеса и рычага включения счетчика минут, установить рычаг с колесом включения счетчика минут.

Установить узлы хронографного колеса и счетчика минут; нижние цапфы у заплечиков смазать маслом; накрыть хронографным мостом и привернуть винтом. Смазать камневые точки.

Установить и привернуть тормоз, предварительно смазав уступ его винта.

Установить пружину тормоза и рычага счетчика минут и привернуть винтом, ввести в зацепление с тормозом его пружину.

Установить и прикрепить винтом фиксатор счетчика с планкой, а также рычаг сброса молотка, смазав предварительно уступ прикрепляющего винта.

Установить пружину рычага сброса молотка и проверить его зацепление с пружиной. Установить и прикрепить винтом пружину молотка.

Смазав ось и штифты молотка, установить молоток.

Собрать узел рычага включения хронографа с колесом, смазать камневые точки в рычаге и мосту.

Нанести масло на эксцентрик и под головку винта, установить и прикрепить винтом рычаг включения. Привернуть пружину рычага включения.

Установить на ось секундного колеса колесо хронографное секундное на уровне колеса рычага включения.

В случае, если разлажено зацепление между колесами секундным, включения счетчика и центральным хронографным, а также пальцем хронографного колеса с зубом колеса включения счетчика, необходимо отрегулировать зацепление эксцентриками. Проверить работу механизма.

Завести заводную пружину на два оборота барабанного колеса и проверить точность хода механизма в четырех положениях на приборе ППЧ-7м.

Установить часовое колесо, фольгу, циферблат и напрессовать на втулку часового колеса часовую стрелку.

Установить минутную стрелку, а затем боковую секундную. Выключить хронограф, сбросить на **0** и установить стрелку счетчика минут. Установить хронографную стрелку. Проверить наличие зазоров между стрелками. Пустить хронограф и проверить равномерность движения хронографной стрелки и срабатывание счетчика минут.

Проверить сброс на 0 в разных положениях механизма.

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И РЕМОНТА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЧАСОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

БУДИЛЬНИКИ /МЕХАНИЧЕСКИЕ

Будильники механические выпускаются двух типов: со штифтовым ходом и малогабаритные со свободным анкерным палеткым ходом.

Будильники последних выпусков имеют центральную сигнальную стрелку.

Будильники имеют два самостоятельных механизма, кинематически связанных между собой: механизм хода и механизм бея.

Будильник «ЯНТАРЬ» 6273 (Б-ЗОм)

Наиболее типичным массовым будильником с анкерным штифтовым ходом на четырех рубиновых камнях является «Янтарь» 6273 (Б-ЗОм). Механизмы хода и боя расположены между платинами с окнами, прорубленными для более удобного обзора системы зубчатой передачи и облегчения сборки и веса платим. Платины соединены цилиндрическими стопками и закреплены гайками.

Механизм хода состоит из узла заводного колеса с пружиной, узла центрального колеса *8* (рис. 92), промежуточного *13,* секундного *12* и анкерного *14,* узла анкерной вилки, узла баланса *10.*

Механизм боя состоит из узла заводного колеса пружины боя *9,* колеса боя 7, скобы звонковой *6* с молоточком.

На передней платине закреплена рамка, служащая основанием для закрепления циферблата.

Стрелочная и сигнальная передачи будильника расположены под циферблатом и состоят из минутного триба, вексельного колеса с трибом, часового и сигнального колес с втулкой.

Валы колес *1 и 9* имеют резьбу для закрепления заводных ключей и крючки для внутренних концов пружин. Наружные концы пружин закреплены за стойки механизма.

Центральное колесо ***8*** связано с осью фрикционной пружиной, закрепленной между ободом колеса н втулкой и запрессованной на оси, благодаря чему ось вращается вместе с колесом. Одновременно ось может фрикционно вращаться в центральном колесе при переводе стрелок.

Ликерное колесо имеет 15 наклонных зубьев; короткая часть зуба называется плоскостью покоя, верхняя скошенная часть — плоскостью импульса.

Анкерная вилка состоит из пластины и скобы, закрепленных на оси вилки. Пластина изготовляется с противовесом для уравновешивания, скоба снабжена стальными полированными штифтами (входным и выходным), которыми скоба охватывает 2,5 зуба анкерного колеса.

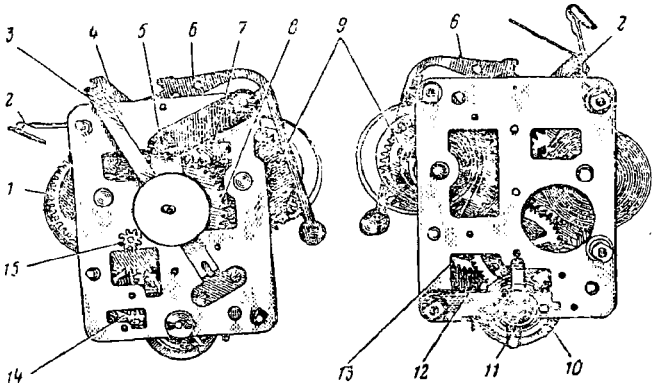


Рис. 92. Механизм будильника «Янтарь» 6273 (Б-ЗОм):

/ — колесо заводное пружины хода; *2* — скоба запора боя; *3* — зл-щелка боя; *4* — платина; *5* — валик переводной с грибом; *6* —* скоба с молоточком; 7 — колесо боя; в — колесо центральное; *9* — колесо заводное пружины боя; *10*— баланс; // — градусник: *12* — колесо секундное; *13* — колесо промежуточное; *14* — колесо анкерное; *15* — валик с трибом для установки сигнальной стрелки

Узел баланса состоит из обода с перекладиной, в которую запрессованы ось баланса, а также импульсный штифт. Ось баланса 'имеет две цилиндрические цапфы и в середине паз, через который проходят рожки вилки.

На ось баланса насажена колодка со спиралью, наружный конец которой закреплен штифтом в колонке наружной платины.

Узел баланса крепится в механизме центровыми винтами с запрессованными сквозными и накладными камнями, ввинченными в платины и являющимися опорами для цапф оси или в камневых опорах со сквозными и накладными камнями, запрессованными в платинах и мостах будильника.

Механизм боя связан с механизмом хода через сигнальное колесо и пружину защелки, закрепленной на платине. Сигнальное колесо находится в зацеплении с трибом вексельного колеса.

В будильниках с центральной сигнальной стрелкой сигнальное колесо, закрепленное на рамке циферблата, взаимодействует с часовым колесом. Сигнальное колесо имеет втулку с косым срезом, обращенную в сторону часового колеса. На часовом колесе

имеется выступ, который прижат к втулке сигнального колеса пружиной, проходящей под часовым колесом.

При совмещении косого среза сигнального колеса с выступом на часовом колесе освобождается защелка боя и механизм боя приводится в действие.

Разборка крупногабаритного будильника. Изъять механизм из корпуса, предварительно сняв заднюю крышку, отвернув ножки или подставку и сняв кнопку запора боя. Специальными щипцами 7 (см. рис. 131) снять стрелки, затем циферблат. С оси вексельного колеса снять замковую шайбу и вексельное, часовое и сигнальное колеса. Вынуть плоскогубцами из колонки штифт и, поворачивая баланс против часовой стрелки, вывести внешний конец спирали из отверстия колонки и градусника.

Отвинтить мост баланса с камнем на передней платине или центровой винт и осторожно, чтобы не повредить спираль, вынуть узел баланса из механизма.

В случае, если пружины хода и боя находятся в заведенном состоянии, их необходимо спустить: Для этого следует снять анкерную вилку и дать возможность заводной пружине постепенно раскрутиться.

Для спуска пружины боя следует механизм боя поставить в рабочее положение и дать возможность раскрутиться пружине. Затем отвернуть гайки со стоек, соединяющих платины, снять заднюю платину и вынуть детали механизма узла хода и боя.

Разобранные детали промыть моечным раствором в моечной машине и проверить их годность.

Сломанные штифты анкерной вилки при отсутствии новой вилки заменить другими, изготовленными из стали УЮА.

Обычно в цехах и мастерских поточно-операционного ремонта неисправные детали не восстанавливают, а заменяют новыми. Однако при индивидуальном ремонте и отсутствии необходимых запасных частей часовщик должен восстановить неисправные детали: погнутые зубья колес осторожно выправить плоскогубцами; погнутые цапфы осей.и трибов выправить плоскогубцами и отполировать; погнутые или поломанные штифты цевочных трибов заменить, если их нельзя исправить. Штифты изготовляют из стали серебрянки УЮА и полируют. Для уменьшения трения в зубчатой передаче штифты должны вращаться в своих гнездах.

Разработанные отверстия опор в платинах стянуть до необходимого размера пуансона с последующим развертыванием отверстий.

Лопнувшую пружину хода или боя заменить новой. В отдельных случаях когда нет новой, а пружина сломалась около конца, можно изготовить новое крепление. Для этого внутренний конец пружины длиной 35—40 мм подвергают термическому отпуску таким образом, чтобы переход отожженной части к закаленной был равномерным. На расстоянии 4—7 мм от края сверлят или пробивают отверстие необходимого диаметра и обрабатывают

до **нужной** формы надфилями. Внутренний **виток** пружины изгибают по спирали круглогубцами. При изготовлении внешнего крепления пружину отжигают и делают изгиб по диаметру стойки будильника.

Сборка будильника. Будильник собирают в последовательности, обратной разборке. Собрав колесную систему, прежде чем приступить к установке анкерной вилки, необходимо проверить скат колес и зазоры между платинами; при этом гайки стоек должны быть завинчены до отказа.

Установив анкерную вилку, следует проверить правильность **работы** штифтов анкерной вилки; в первый момент своего падения штифт должен находиться посередине плоскости покоя зуба, т. е. между углом притяжки и вершиной зуба.

Установить узел баланса и проверить его взаимодействие с анкерной вилкой.

Иногда вилка может перескакивать на другую сторону импульсного штифта баланса. В этом случае импульсный штифт не проходит в паз рожков, а падает на ее боковую поверхность. Такую вилку надо удлинить, распрямив ее колено. Зазор между рожками вилки и осью баланса с обеих сторон должен быть одинаков. Этого достигают осторожным поворотом вилки на оси.

Необходимо проверить сквозные камни или центровые винты, перекошенные выправить подгибкой платины.

Установить сигнальную стрелку, чтобы ее положение в момент включения сигнала соответствовало положению часовой и минутной стрелок. Для этого часовую и **Минутную** стрелки устанавливают в момент совпадения выступа на часовом колесе с вырезом на сигнальном колесе.

Закрепляя вексельное колесо замковой шайбой, необходимо установить осевой зазор.

Сцепление вексельного колеса с минутным трибом регулируют по его высоте, подкладывая шайбы.

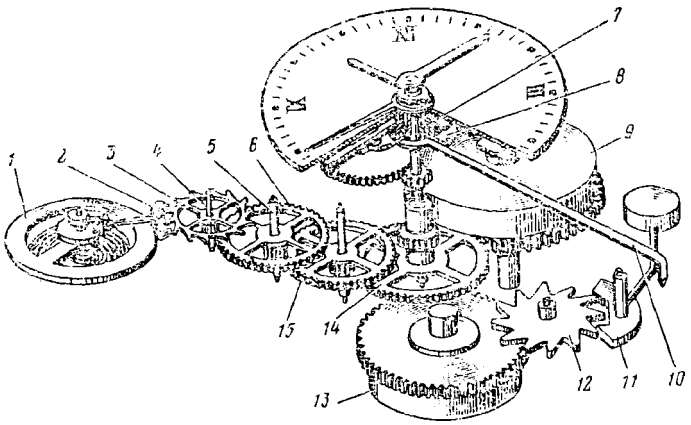
Будильник «СЛАВА» 5671

Будильник — малогабаритный с анкерным спуском, центральной сигнальной стрелкой и сигнальным устройством; пружины хода и боя — в барабанах. Движение, от барабана *9* (рис. 93) передается центральному трибу с центральным колесом *14,* которое через триб промежуточного колеса *15* передает движение промежуточному колесу *15,* который через триб *5* секундного колеса передает движение секундному колесу *6* и далее через триб *4* — анкерному колесу *3;* анкерное колесо через анкерную вилку *2* передает движение балансу *1*.

Действие механизма сигнала передается от барабана *13* трибу колеса *12* боя, которое приводит в колебательное движение спусковую скобу *11*. Скоба *11* с валиком и молоточком и колесом *12* представляют собой спусковой регулятор.

Действие сигнала боя происходит с помощью пружины запора боя *10,* которая оказывает давление на часовое колесо *8* будильника и поджимает его к сигнальному колесу. Механизм боя приходит в действие только при совпадении выступа на часовом колесе с вырезом на втулке сигнального колеса.

Разборка механизма. Снять заводные ключи и кнопки перевода стрелок. Отвернув винты, снять ножки или подставку. Спять шайбу броши пли сжать концы стопорной кнопки и вынуть сто-



Pi:c. 93. Кинематическая схема будильника «Слава» 5071:

/ — баланс; **2** — вилка анкерная; **3** — колесо анкерное; **4** — триб анкерного колеса; **5** — триб секундного колеса; **6** — колесо секундное; **7** — колесо сигнальное; 6' — колесо часовое; **9** — барабан хода; **10** — пружина запора боя; // — скоба спусковая; **12** — колесо боя; **13** — барабан боя; **14** — колесо центральное; **15** — колесо промежуточное

порную кнопку. Отвинтить втулку накладки, спять накладку. Вынуть механизм из корпуса, поставить на подставку циферблатом вверх и снять все стрелки. Отвернув крепящие винты, снять подциферблатник вместе с циферблатом. Затем снять переводной вал сигнального механизма с пружиной, шайбу вексельного колеса и часовое колесо. Отвинтить винт крепления пружины запора боя (выключатель) и снять пружину, вексельное колесо и минутный триб.

Поставить механизм мостовой стороной вверх на подставку, спустить пружины хода и боя. Отвернув винты моста баланса, снять мост с узлом баланса и, отвернув винт крепления колонки спирали, отделить узел баланса от моста. Снять верхние и нижние накладки баланса, отвернуть винты анкерной вилки и снять мост и анкерную вилку. Отвернув винты крепления моста колесной передачи, снять пружину собачки хода, храповик, узел барабана и колеса. Затем следует отвернуть винты крепления моста боя и снять пружину собачки боя, мост боя, шайбу, рычаг выключе-

ния, молоточек сигнального механизма, колесо боя с трнбом, храповик, узел барабана боя.

По окончании разборки детали подвергают мойке (чистке), негодные детали заменяют новыми, после чего производят сборку механизма.

Сборка механизма. Установить платину циферблатной стороной вверх, напрессовать минутный триб. Установить платину мостовой стороной вверх и установить узел барабана с храповиком, а в отверстия камней — цапфы промежуточного, секундного, анкерного колес, накрыть ангренажным мостом и привернуть винтами. Проверить скат колес. Поставить платину на подставку, установить вексельное колесо, пружину запора боя и привернуть ее винтом. Установить часовое колесо и надеть на ось вексельного колеса шайбу. Установить платину мостовой стороной вверх, установить узел барабана боя в платину, надеть храповое колесо на квадрат вала барабана, поставить сигнальное колесо, скобу с молоточком в платину, рычаг выключения и, надев сверху шайбу, накрыть мостом. Установить пружину собачки и привернуть винтами. Проверить действие механизма боя.

Приступая к сборке и наладке хода, анкерную вилку следует установить в механизм, накрыть мостом и привернуть винтами. Проверить наличие притяжки и взаимодействие палет на всех зубьях анкерного колеса. При необходимости отрегулировать палеты. Далее следует установить узел баланса в механизм так, чтобы импульсный камень вошел в паз анкерной вилки, а цапфы оси баланса — в отверстия сквозных камней. Завести пружину на два оборота вала барабана и проверить взаимодействие деталей спуска и хода. Затем проверить ход часов на приборе ППЧ, после чего, установив циферблат и стрелки," установить механизм в корпус.

Устанавливая сигнальную стрелку, необходимо поставить механизм боя в положение «бой», а на цифру 12 установить сигнальную стрелку и запрессовать. Затем на эту же цифру установить часовую и минутную стрелки и также напрессовать их. Затем установить механизм в корпус и закрепить. По окончании сборки часы проверяют на приборе ППЧ.

Таймер РЗ-1-60

Механический таймер предназначен для оповещения в форме звукового сигнала заранее установленного времени.

Применяется таймер для бытовых целей и обычно встраивается в кухонную мебель.

Механизм таймера выполнен на четырех рубиновых камнях, имеет балансовый ход со свободным штифтовым спуском, пружины хода и боя без барабана, имеет звуковое сигнальное устройство. Диапазон выдержки от 1 до 60 мин; погрешность подачи звукового сигнала ±2 мин.

Механизм таймера работает следующим образом: одновременно с установкой стрелки на определенную выдержку времени происходит подзаводка пружины / хода (рис. 94) и пружины *5* боя. Под действием пружины / заводной вал начинает вращаться против часовой стрелки. Постоянство частоты вращения обеспечивается колебательной системой с периодом колебания 0,4 с.

В момент прохождения стрелки указателя над нулевой отметкой кулачок //, сидящий на заводном валу *10,* взаимодействует с рычагом *9,* который, поворачиваясь, освобождает рычаг *8* узла звонкового устройства 7, которое под действием пружины *5* приходит в действие, и молоточек *6* ударяет по звонку. Работа звонкового устройства прекратится тогда, когда ограничительный штифт заводного колеса 2 и рычаг *4* дойдут до упора *3.* Часовой механизм таймера будет действовать еще некоторое в.ремя и остановится тогда, когда рычаг *4* заводного вала *10* и ограничитель передней платы механизма дойдут до упора *3.*

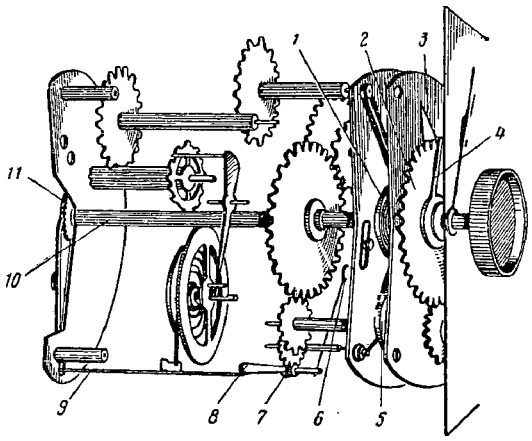


Рис. **94.** Кинематическая схема таймера РВ-1-60:
/ — пружина хода; ***2*** — колесо заводное; ***3*** — упор; ***4, 8*** и ***9*** — рычаги; 5 — пружина боя; ***6*** — молоточек; ***7*** — устройство звонковое; ***10*** — вал заводной; ***11*** — кулачок

Чтобы установить стрелку указателя на требуемую выдержку времени, следует повернуть заводной вал по ходу часовой стрелки на заданное время.

Разборка таймера. Снять ручку, которая крепится на валу при помощи пружинящего паза, снять стекло и стрелку. Разогнуть ножки циферблата с обратной стороны панели и снять циферблат. Отвернуть три винта, крепящих панель к механизму, и три винта, крепящих звонок к механизму.

Отвернуть винт с торца заводного вала, крепящий втулку на заводном валу. Снять втулку, рычаг, колесо и пружинную шайбу, крепящую кулачок. Снять пружинную шайбу и колесо. Отвернуть три гайки и снять верхнюю плату, пружины хода и боя. Расштифтовать спираль, отвернуть винт баланса и снять баланс. Отвернуть три колонки, снять промежуточную плату и колеса.

После разборки все детали следует промыть, негодные заменить.

Сборка таймера. Механизм таймера собирают в последовательности, обратной разборке,

КРУПНОГАБАРИТНЫЕ ЧАСЫ

Маятниковые часы

В зависимости от вида двигателя маятниковые часы подразделяются на гиревые и пружинные. Гиревой двигатель применяется в напольных и настенных часах, а пружинный — в настенных и настольных.

Маятниковые часы выпускаются разных размеров и конструкций, простые и сложные (например, с такими дополнительными устройствами, как бой, кукушка), Самой простой конструкцией

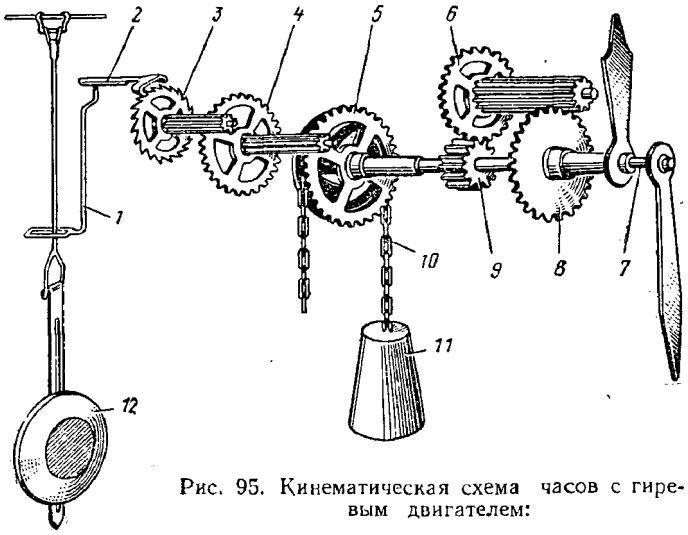


Рис. 95. Кинематическая схема часов с гиревым двигателем:

/ — поводок; **2** — скоба; **3** — колесо ходовое; **4** — колесо промежуточное; **5** — колесо центральное; **6** — колесо вексельное с трибом; **7** — ось центрального колеса; 5 — колесо часовое; **9** — триб минутной стрелки; **10** — цепь; // — гиря; **12** — маятник

маятниковых часов являются ходики — часы с гиревым двигателем. Гиря // (рис. 95) подвешена на цепи *10.* Цепь надета на находящуюся за колесом звездочку. Звездочка, две боковые шайбы и трехлепестковая пружина-собачка не позволяют цепи соскакивать со звездочки (эти детали на рисунке не видны). Весь этот узел называется блочек.

Блочек свободно вращается на втулке центрального колеса 5, закрепленного неподвижно на оси минутного триба *9,* на конце которого насажена минутная стрелка. При опускании гири цепь вращает звездочку по часовой стрелке, вместе с которой вращается весь блочек. Трехлепестковая пружина (собачка) своими согнутыми лепестками входит в окна колеса *5* и вращает его по

часовой стрелке. Вместе с центральным колесом вращается ось *7* с минутной стрелкой; за 1 ч ось делает один оборот.

Через минутный триб *9,* колесо *6* и триб движение передается часовому колесу *8,* число оборотов которого в 12 раз меньше числа оборотов минутного триба.

На втулку часового колеса *8* насажена часовая стрелка. Центральное колесо *5* приводит в движение триб промежуточного колеса *4,* передающего движение трибу ходового колеса *3,* с которого получает импульс скоба *2.*

Скоба *2* через поводок *1* передает импульсы на маятник *12,* поддерживая его колебания. Скоба *2* периодически затормаживает и освобождает ходовое колесо.

При подъеме гири звездочка, а вместе с ней весь блочек вращаются в направлении против часовой стрелки.

Трехлепестковая пружина скользит своими лепестками по поверхности спиц центрального колеса.

Часы «МАЯК» 93109 с кукушкой

Механизм часов с кукушкой изготовляется на базе часов ходиков. В этих часах механизм боя (кукование) отбивает каждый час и полчаса, однако каждый удар боя сопровождается последующим кукованием кукушки, появляющейся в окне панели циферблата. Изготавливаются также часы с кукованием без боя.

Кинематическая схема часов с кукушкой приведена на рис. 96.

Работа механизма боя (кукования) заключается в освобождении механизма для начала движения колесной системы, ударов боя (кукования) и их прекращения. Механизм боя действует в течение короткого времени, после автоматического отпирания, которое производит стрелочный механизм. Для этого на центральной оси стрелок вращается минутное колесо *32,* в котором закреплены два штифта *33.* Вращаясь вместе с колесом, каждые полчаса штифт поднимает двуплечий рычаг *5* включения, который, в свою очередь, упираясь в штифт оси рычага замыкания *8,* поднимает его.

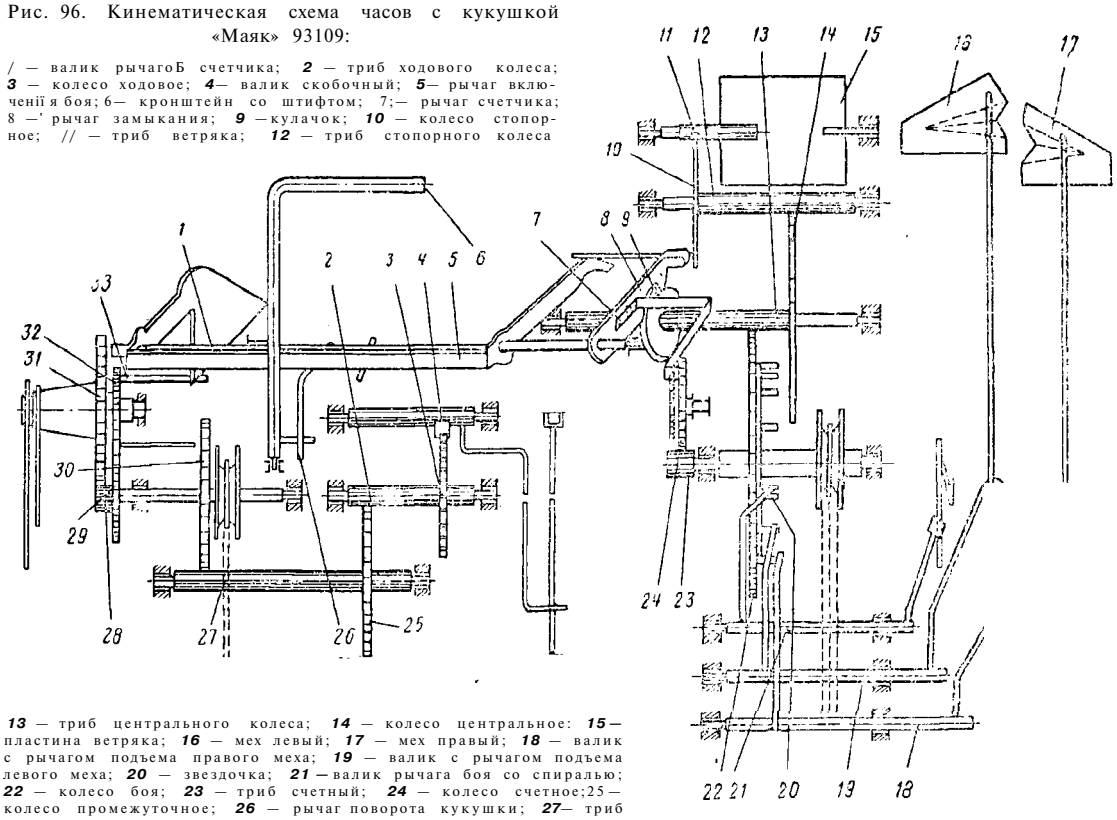
При подъеме рычаг *8* освобождает штифт стопорного колеса *10* и колесо совершает короткий пробег, в конце которого штифт, находящийся на нем, падает на выступ двуплечего рычага включения.

Когда минутная стрелка подойдет к цифре 12 или 6, штифт минутного колеса переместится настолько, что освободит лежащий на нем двуплечий рычаг включения. Этот рычаг, падая, возвращается в свое первоначальное положение, освобождая таким образом штифт стопорного колеса и приводя в действие механизм кукушки.

Движение кукушки и кукование производится следующим образом: в корпусе установлены два деревянных свистка, к верхним концам которых присоединены меха с крышками, изготовление

Рис. 96. Кинематическая схема часов с кукушкой «Маяк» 93109:

/ — валик рычагоБ счетчика; **2** — триб ходового колеса; **3** — колесо ходовое; **4**— валик скобочный; **5**— рычаг включенії я боя; 6— кронштейн со штифтом; 7;— рычаг счетчика; 8 —' рычаг замыкания; **9** —кулачок; **10** — колесо стопорное; // — триб ветряка; **12** — триб стопорного колеса



13 — триб центрального колеса; **14** — колесо центральное: **15**— пластина ветряка; **16** — мех левый; **17** — мех правый; **18** — валик с рычагом подъема правого меха; **19** — валик с рычагом подъема левого меха; **20** — звездочка; **21** —валик рычага боя со спиралью; **22** — колесо боя; **23** — триб счетный; **24** — колесо счетное;25— колесо промежуточное; **26** — рычаг поворота кукушки; **27**— триб промежуточного колеса; **28** — триб вексельный; **29** — колесо вексельное; **30** — колесо центральное; **32** — колесо минутное; **33** — штифт минутного колеса

ные из мягкой кожи. Меха приводятся в действие поочередно при помощи валиков *18* и *19* рычагов подъемов мехов, взаимодействующих со звездочкой *20.*

При подъеме меха вбирают в себя воздух, при опускании они сжимаются под действием массы своих крышек и свистки издают звук, напоминающий«кукование. Фигурка кукушки установлена на поворотном кронштейне *6,* приводимом в действие от рычага замыкания механизма боя. При подъеме рычага *8* в результате поворота кулачка *9,* кронштейн кукушки поворачивается и выдвигает кукушку в окно, одновременно открывая дверцу. Один из мехов при подъеме поднимает изогнутый хвост кукушки, в результате чего фигурка наклоняется. Чтобы кукушка могла куковать в точном соответствии с показанием стрелок часов, в механизме боя имеется счетный круг, соединенный со счетным колесом *24* и вращаемый счетным трибом *23,* закрепленным на оси звездочки *20.* На счетном круге имеются выступы неравной величины, размеры которых определяются количеством требуемых звуков кукушки или боя. Счетный круг, поворачиваясь, подставляет очередную выемку под рычаг *7* счетчика, который, опускаясь, вместе с рычагом замыкания стопорит колесо *10* и весь механизм.

При эксплуатации часов возникают дефекты, устраняемые как обычно по технологии ремонта крупногабаритных часов, за исключением дефектов боя, имеющих специфическую особенность.

При слабом или искаженном звуке «голоса» кукушки необходимо отвернуть винты крепления мехов, снять их тяги и вынуть меха из корпуса. Подняв меха, проверить звучание. Прочисткой звуковой щели мехов добиться нужного тона и силы звучания: если звук дребезжащий — слегка подогнуть рычаг меха вверх, если звук слабый'—вниз.

Если фигурка кукушки не возвращается в корпус и дверца не закрывается, следует открыть заднюю стенку корпуса и посмотреть, не соскочил ли хвост кукушки с верхней плоскости меха. В этом случае кукушку необходимо вернуть в прежнее положение и закрепить на кронштейне.

Несработка боя каждый час и полчаса может быть вызвана отгибом штифта боя. Устраняют неисправность, подогнув вверх штифт валика включения боя. Сделать это можно, не разбирая часов, через правое окно корпуса, предварительно открыв дверцу.

При погнутых или выпавших штифтах минутного колеса нужно снять стрелки, открыть дверцу* сняв крючок. Отвернуть и снять панель корпуса. Повесив гирю боя, понаблюдать работу механизма боя. Погнутые штифты минутного колеса выправляют, предварительно сняв минутное колесо с втулкой с оси: Слабо закрепленные или выпавшие штифты ставят на место и закрепляют (зачеканивают).

При несоответствии показаний часов с количеством ударов боя необходимо отрегулировать неравномерный зазор рычага счета в пазах счетного круга, подогнув ножки рычага счета и

установив равномерный зазор в пазах счетного круга. Сделать это можно, не разбирая часы: открыть заднюю стенку и повесить гирю боя, проверить, в каком месте счетного круга происходит сбивание (спутывание) боя, и подогнуть носик рычага включения боя в нужную сторону.

Часы «ЯНТАРЬ» 89121

Настенные маятниковые часы с анкерным ходом и периодом колебания маятника 1 с. Зубчатая передача и пружина хода *14* (рис. 97) расположены между двумя платинами, скрепленными между собой четырьмя колонками. Механизм имеет несвободный анкерный спуск. Вилка закреплена пружинной шайбой фрик-

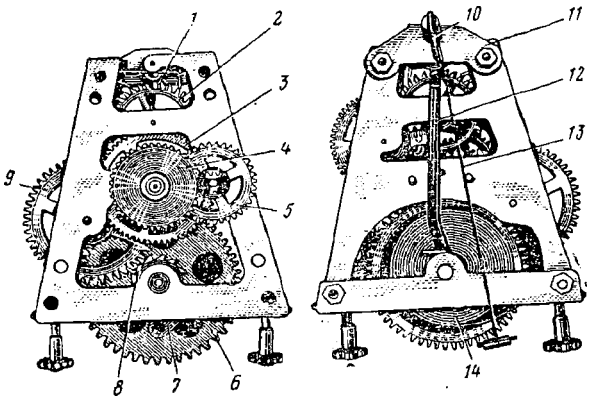


Рис. 97. Механизм часов «Янтарь» 89121:

/ — скобочный валиу с пилкой; **2** — колесо анкерное с трибом; **3** — колесо центральное с осью; **4** — колесо часовое; 5 — колесо вексельное; **6** — колесо заводное; 7 — собачка; **8** — храповик; **9** — колесо добавочное с трибом; **10** — пружина качалки; **11** — мост валика скобочного; **12** — вилка валика скобочного; **13** — подвеска маятника; **14** — пружина хода

ционно на втулке, посаженной на скобочный валик /. Пружина хода *14* внешним концом закреплена на стойку крепления платины, внутренним — за выступ валика заводного колеса *6*. На передней платине размещены часовое колесо *4* с муфтой и вексельное колесо. Действие механизма аналогично часам ходикам.

Основными неисправностями могут быть обрыв пружины хода, разработка опор цапф осей в платинах, изношенность цапф, износ скобы спуска, поломка цапф и осей, загустение масла и загрязнение деталей механизма.

При ремонте механизм часов подвергают разборке, мойке деталей. Неисправные детали восстанавливают или заменяют новыми. После сборки и смазки механизма производят регули-

ровку, которая в основном сводится к регулировке взаимодействия скобочного валика с ходовым колесом. Для этого отверстия крепления моста скобочного "валика имеют диаметр больше, чем уступы стоек, на которые надевается мост. Передвигая в радиальном направлении мост вместе со скобочным валиком и вилкой, регулируют взаимодействие вилки с анкерным колесом. Правильно отрегулированный механизм должен давать ритмичные удары с ;1 уска.

Часы «МОЛНИЯ» 57128 (НЧ-2)

Среди большой разновидности конструкций настольных часов с центральной секундной стрелкой и с анкерным ходом эти часы имеют необычную конструкцию узла завода и перевода стрелок.

Завод пружины и перевод стрелок производится ободком, обрамляющим циферблат. Для перевода стрелок ободок вытягк-

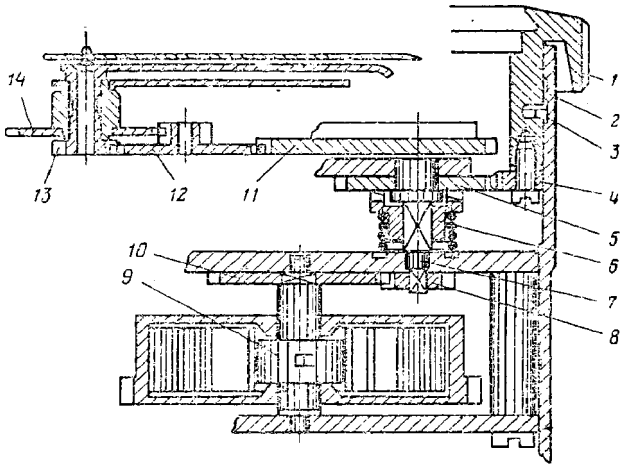


Рис. 98. Схема механизма завода часов и перевода стрелок часов «Молния» 57128 (НЧ-2):

/ — ободок; **2** — корпус; **3** — кольцо; **4** — рейка; **5** и **3** — заводные колеса; **6** — муфта кулачковая; 7 — вал заводной; **9** — **пал** барабана; **10** — колесо барабанное; // — колесо переводное; **12** — колесо вексельное; **13** — трнб минутной стрелки; **14** — колесо часовое

вают на себя, а для завода часов ободок корпуса вращают против часовой стрелки. При этом вместе с ободком вращается рейка *4* (рис. 98), укрепленная внутри ободка винтом. Рейка передает вращение заводному колесу 5, свободно надетому на заводной вал 7. Заводное колесо *8* своими торцевыми зубьями храпового типа входит в зацепление с кулачковой муфтой *6,* находящейся на квадратной части заводного вала и приводящей его в движение. Вместе с заводным валом вращается заводное колесо *8,* располо-

женное на квадратном хвостовике вала и передающее движение барабанному колесу *10.* Барабанное колесо, надетое на квадратную часть вала *9* барабана, заводит заводную пружину. Внутри ободок механизма имеет специальную канавку, куда вставляется пружинящее проволочное кольцо *3* с четырьмя угловыми выступами. При вращении ободка эти выступы входят в соответствующую кольцевую проточку в корпусе *2,* фиксируя таким образом положение рейки и обеспечивая зацепление зубцов рейки с зубцами заводного колеса.

При переводе стрелок кольцо *3* сжимается и угловые выступы входят полностью в канавку ободка. Вместе с ободком перемещается зубчатая рейка *4* и входит в зацепление с переводным колесом //. Это положение будет зафиксировано в тот момент, когда кольцо, находясь против второй проточки в корпусе, выйдет из канавки и войдет в проточку. При вращении ободка рейка будет вращать переводное колесо, которое передает вращение вексельному колесу *12,* а затем трибу минутной стрелки и часовому колесу *14.*

Ходовая часть часов не имеет принципиальных отличий от часов с анкерным спуском. В механизме могут иметь место повреждения спуска, регулятора хода, передачи, завода и перевода стрелок и загрязнение. Ремонт часов производят по технологии, аналогичной ремонту карманных или наручных часов.

Часы «ЯНТАРЬ» 1 i8158 (ЧБН-54м)

Часы настольные, настенные балансовые с механизмом боя. Механизм хода в некоторых конструкциях часов имеет приставной ход.

Движение от барабана *21* хода (рис. 99) передается через триб дополнительного колеса *22* на триб центрального колеса *23.* Далее через триб промежуточного колеса *24*— на триб секундного колеса 25, которое через триб анкерного колеса передает движение анкерному колесу *26* и далее через анкерную вилку *27* — на узел баланса.

На оси центрального колеса *23* насажен триб *12* минутной стрелки, который передает движение вексельному колесу *8,* а с триба вексельного колеса движение через колесо часовое передается на часовую стрелку.

Механизм хода кинематически связан с механизмом боя в определенной последовательности: на оси центрального колеса *23* закреплен кулачок 7 с двумя выступами различной длины. Короткий выступ включает бой получаса, а длинный — часа. На втулке часового колеса *11* насажена «улитка» *9* с двенадцатью выступами, размеры которых последовательно возрастают. По выступам «улитки» скользит штифт рычага *14* гребенки, находящейся в зацеплении со штифтом *15* кулачка *16.* Кулачок, поворачиваясь вокруг своей оси на один оборот, поднимает гребенку

на один зуб. В момент подачи сигнала рычаг б, поднятый выступом кулачка *7,* поднимает вверх рычаг *5,* который своим выступом освобождает штифт *20* колеса *19.* Колесная передача будет вращаться до тех пор, пока колесо *19* не сделает пол-оборота и штифт *20* не упрется в выступ *18* рычага *6.* Штифт *20* является тормозным. При подаче сигнала боя получаса рычаг *14* поднимается настолько, чтобы допустить падение гребенки только до первого зуба. После

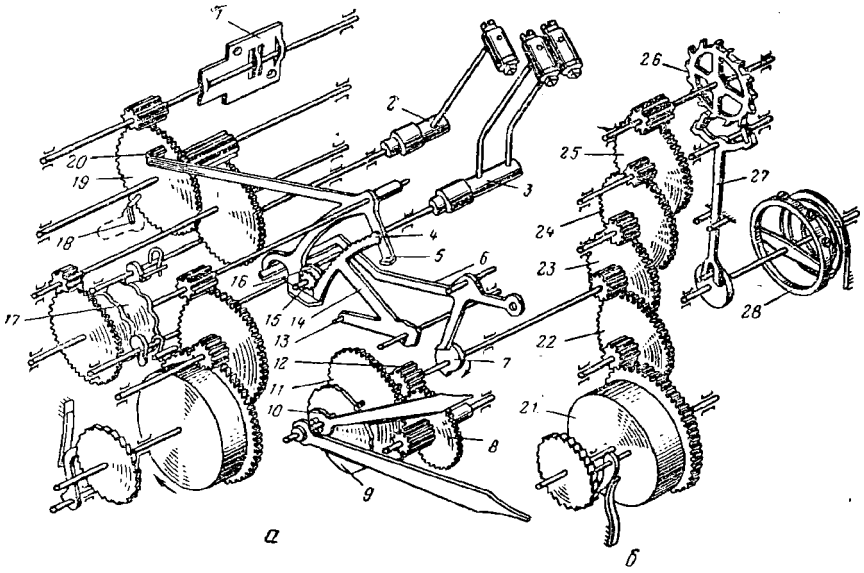


Рис. 99. Кинематическая схема часов «Янтарь» 118158 (ЧБН-54м):

а — механизм боя; *б* — механизм хода; / — регулятор скорости; ***2 я 3*** — молоточки; ***4*** — зубчатая часть гребенки; ***5*** и ***6*** — рычаги; 7 и ***16*** — кулачки; ***8*** — колесо вексельное; ***9*** — «улитка»; ***10*** — трубка часового колеса; // — колесо часовое; ***12*** •— триб минутной стрелки; ***13*** —штифт гребенки; ***14*** — рычаг гребенки; ***15*** — штифт; ***17*** — звездочка; ***18*** — выступ рычага; ***19*** — колесо механизма боя; ***20*** — штифт; ***21*** — барабан хода; ***22*** — колесо дополнительное с трнбом; ***23*** — центральное колесо с трибом; ***24***-— колесо промежуточное; ***25***—колесо секундное; ***26*** — колесо анкерное; 27 — **Еилка** анкерная; ***28***— баланс

этого, соскочив с кулачка *7,* рычаг пропустит штифт *20* и система колес механизма боя придет в движение. С момента начала движения колес боя начинает поворачиваться звездочка *17,* приводящая в движение молоточки *2* и *3,* которые ударяют по стержням, вызывая звук. При бое часа рычаг 5 поднимается несколько выше и гребенка перемещается вниз до тех пор, пока штифт *13* не попадет на соответствующий выступ «улитки». Выступы «улитки» удалены от ее центра на разное расстояние, которым определяется число отбиваемых часов. После падения гребенки кулачок *16* получает вращение и своим штифтом поднимает гребенку с. каждым ударом на один зуб.

В нерабочем состоянии гребенку поддерживает рычаг 5, входя своими выступами в пазы между зубьями. Для равномерного вращения механизма боя применяется регулятор скорости.

Ремонт часов производят аналогично ремонту часов с анкерным ходом.

Разборка механизма часов с боем. Вынуть механизм из корпуса, снять стрелки, циферблат, спустить заводные пружины, снять молотки боя. Затем снять гребенку и часовое колесо с «улиткой», стрелочный механизм, и, отвернув гайки колонок, снять платину и вынуть из отверстий опор колеса хода и боя.

Платины, узлы и детали чистят по общепринятой технологии мойки в моечных машинах, а при их отсутствии — вручную в моечных растворах.

Сборка механизма. Положить переднюю платину на подставку, в опоры платины установить барабаны и колеса передачи. После этого положить заднюю платину и в ее отверстия продеть сначала длинные оси колес, а затем остальные. Установить заднюю платину на колонки и завернуть гайками на противоположных по диагонали колонках, чтобы платина не сдвигалась со своего места.

Проверить правильность сборки и действия колесной передачи.

Сборку механизма боя, расположенного на платине под циферблатом, производят в последовательности, обратной разборке.

Установить на платину приставной ход Х-3 и отрегулировать зацепление секундного и анкерного колес.

Часы «АГАТ» 42127 (148-4БН)

Часы настольные, балансовые с анкерным спуском на 15 рубиновых камнях с недельным заводом пружины. Барабан *13* (рис. 100) передает движение через недельное колесо *21* и триб на добавочное колесо *28,* с которого через триб центрального колеса *3* движение передается на промежуточное колесо 5. С промежуточного колеса *5* через триб и секундное колесо движение передается на" триб и анкерное колесо *7* и далее через анкерную вилку *9* — на узел баланса *10.* На оси центрального колеса *3* фрикционно насажен триб *2* минутной стрелки, движение с кото-, рого через вексельное, колесо *4* передается на часовое колесо /, а затем на стрелку.

Разборка механизма. Вынуть механизм из корпуса, снять минутную и часовую стрелки. Отвинтить винты крепления и снять циферблат; с триба минутной стрелки снять часовое колесо и минутное колесо с трибом.

Отвернув три винта крепления, снять стенку. Отверткой с длинным лезвием отвернуть в головке перевода стрелок винт и снять головку со стрежня перевода стрелок. Спустить пружину хода, для чего, придерживая рукой заводное колесо, вывести собачку из зацепления с заводным колесом и, придерживая заводное колесо, плавно спустить пружину.

Отвернуть гайку крепления барабана по часовой стрелке (ганка имеет левую резьбу). Снять узел барабана, недельное колесо, баланс, анкерную вилку, мост ангренажа и колеса. Разобранные детали промыть и произвести их дефектогжу; негодные детали заменить новыми или восстановить.

Сборка механизма. Установить на подставку платину, проверить целостность камней, прочистить отверстия в камнях пуцгольцем и продуть воздухом.

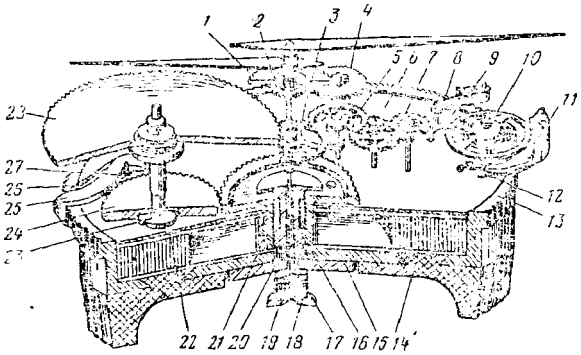


Рис. ІСО. Кинематическая схема часов «Агат» 42!27 (148-4БН):

/ — часовое колесо; **2** — триб минутный; **3** — колесо центральное; **4** — колесо вексельное; 5 — колесо промежуточное; **5** — колесо секундное; 7 — колесо анкерное; **8** — мост анкерной вилки; **9** — вилка анкерная; **10** — узел баланса; // — мост баланса; **12** — гегулятор; **13** — барабан с заводным колесом; **14** — пружина заводная: **15** — гайка; **16** — ось заводного барабана; **17** — стержень перевода стрелок: **18** — головка перевода стрелок: **19** — винт головки; **20** — втулка; **21** — колесо недельнэе; **22** — прокладка: **23** — винт триба заводного; **24** — триб заводной; **25** — собачка; **26** — пружина собачки; **27** — винт собачки; **28** — колесо добавочное

Прочистить цапфы валика добавочного триба центрального, промежуточного, секундного и анкерного колес сердцевиной бузины и, установив их на платину, накрыть барабанным мостом.

Привернуть мост барабанный тремя винтами, проверить зазоры цапф колес и при необходимости установить правильные зазоры.

Проверить зацепление всех колес и биение их по плоскости. При необходимости выправить колеса по плоскости в механизме. Проверить легкость ската секундного и анкерного колес. Надеть триб минутной стрелки на ось центрального колеса.

Проверить целостность балансового камня в платине, прочистить его пуцгольцем. Привернуть нижнюю накладку к платине, а верхнюю накладку баланса — к балансовому мосту. Установить механизм на подставку.

Установить сначала пружину собачки в паз барабанного моста и привернуть винтом, а затем собачку па колонке барабанного моста. Собачка должна свободно сидеть на колонке. Проверить взаимодействие собачки с пружиной, а затем прикрепить ее винтом и проверить вертикальный зазор.

Установить на выступ квадрата добавочного валика и привернуть винтом, недельный триб.

Установить на ось барабана недельное колесо и проверить его сцепление с недельным трибом, вращая добавочное колесо. Проверить радиальный зазор недельного колеса на оси.

Положить механизм на подставку и прочистить цапфы оси анкерной вилки сердцевиной бузины.

Установить анкерную вилку на платину, накрыть анкерным мостом и привернуть винтом.

Проверить радиальный зазор цапф оси вилки.

Проверить и установить вертикальный зазор вилки,, перемещая камень в мосту.

Проверить отсутствие перекоса оси анкерной вилки и взаимное расположение вилки, анкерного колеса н палет; верхняя плоскость палет должна быть заподлицо с плоскостью вилки, а зубья анкерного колеса должны располагаться в серединерабочих частей палет, при необходимости регулировки камни вилки перемещают в ту или другую сторону, сохранив при этом вертикальный зазор.

После этого установить баланс на платину, накрыть балансовым мостом и привернуть винтом.

Проверить радиальный и вертикальный зазоры оси баланса.

При сборке механизма завода установить его на подставку.

Смазать место сопряжения стержня с центральным трибом, вырез в центральной втулке и трущиеся поверхности оси барабана. Проверить полноту зацепления недельного колеса с трибом и зазоры между недельным колесом и втулкой. Надеть на недельное колесо прокладку и барабан с пружиной так, чтобы паз пружины попал на собачку. Привернуть гайкой барабан к механизму и проверить работу собачки в сцеплении с барабаном.

Проверить плавность перевода стрелок.

Далее приступить к установке циферблата и стрелок. Для этого установить механизм на подставку циферблатом вверх.

Насадить на ось центрального колеса триб минутной стрелки, проверить вращение; насадить часовое колесо на триб минутной стрелки.

Надеть шайбу фольги на втулку часового колеса, прочистить циферблат и привернуть его винтами.

Насадить часовую стрелку на втулку часового колеса и выправить стрелку. Насадить минутную стрелку на триб минутной стрелки.

Часы «ЯНТАРЬ» 200130

Наиболее сложной конструкцией механизма крупногабаритных часов является «Янтарь» 200130 — напольные маятниковые часы, с боем каждого часа, получаса и четверти часа.

Механизм часов состоит из трех самостоятельных кинематически связанных между собой цепей: механизма хода, занимающего среднее положение, механизма боя часов и механизма боя

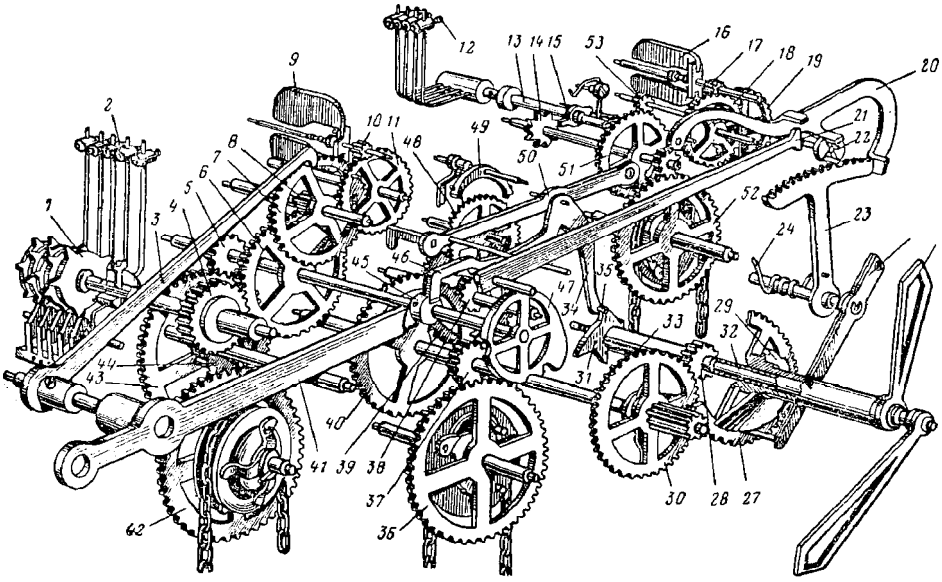


Рис. 101. Кинематическая схема напольных часов с боем:

/ — звездочки: **2** и **12** — молоточки; **3** — рычаг запора боя; **4** — колесо боя четверти часа; **5** — триб колеса четверти часа; **6** — колесо четверти часа; 7 — колесо повестки; **8** — триб колеса повестки; **9 к 16** — регуляторы скорости; **10** и **17** — трибы регуляторов скорости; /; и **18** — колеса стопорные; **13** — ось; **14** — звездочка; **15** — рычаг; **19** — колесо механизма боя; **20** — рычаг фиксатора; **21** и **41** — рычаги боя часа; **22, 29, 45, 47** — кулачки; **23** — гребенка; **24** — пружина гребенки; **25** — рычаг гребенки; **26** — стрелка часовая; **27** — колесо часовое; **28** — триб минутной стрелки; **30** — колесо вексельное; **31** — кулачок боя четверти часа; **32** и **35** — штифты; **33** — ось центральная; **34** — рычаг предохранительный боя четверти часа; **36, 42** и **52** — колеса двигателей; **37** — триб дополнительного колеса; **38** — триб колеса промежуточного; **39** — колесо промежуточное; **40** и **43** — колеса дополнительные; **44** — триб дополнительного колеса; **46** — рычаг предохранительный; **48** — колесо спусковое; **49** — скоба; **50** — рычаг боя четверти часа; **51** — колесо подъема рычага; **53** — триб

четверти часа, расположенных по обе стороны механизма хода. Каждая кинематическая цепь имеет собственный гиревой привод.

Кинематическая цепь хода включает в себя узел двигателя, колесную систему, состоящую из трех зубчатых пар и спускового регулятора. Передача движения от двигателя к ходовому колесу происходит в такой последовательности: от колеса *36* (рис. 101) двигателя усилие передается через триб *37* дополнительному

колесу *40,* от него через триб *38* промежуточному колесу *39,* от него через триб спусковому колесу *48.* Цапфы осей вращаются в камневых опорах.

В этих часах применен спуск Грахама. Подвес маятника упругий; палеты скобы стальные или рубиновые; спусковое колесо латунное.

На одной оси с трибом *37* дополнительного колеса фрикционно насажено вексельное колесо *30,* передающее вращение стрелочной передаче.

Кинематическая цепь боя четверти часа включает узел двигателя, колесную систему и узел боя. Для регулирования ^чистоты вращения рабочих осей узел боя четверти часа снабжен регулятором скорости.

Бой четверти часа осуществляется последовательно четырьмя молоточками 2, срабатывающими от соответствующих звездочек *1.*

Передача движения от двигателя к звездочкам происходит следующим образом: от колеса *42* двигателя движение передается через триб *44* дополнительному колесу *43,* с него через триб *5* колесу *6* счета четверти часа, а оттуда — на колесо^ боя четверти часа, на одной оси с которым укреплены четыре звездочки *1.*

С триба *5* колеса счета четверти часа вращение передается не только колесу боя *4* четверти часа, но и через триб *8* колесу повестки 7, с него через триб стопорному колесу *11,* а оттуда через триб *10* регулятору *9.*

Кинематическая цепь боя часов включает в себя узел двигателя, колесную систему и узел боя часа. Для регулирования частоты вращения рабочих осей узел боя часа также снабжен автоматическим инерционным регулятором скорости *16.*

Бой часа осуществляется одновременно четырьмя молоточками *12,* укрепленными на втулке и приводящимися в движение от одной звездочки *14.*

Передача движения от двигателя к звездочке происходит следующим образом: от колеса *52* двигателя на триб колеса подъема *51,* на одной оси с которым укреплена звездочка *14,* сообщающая движение молоточкам *12.*

Взаимодействие рычагов в момент боя первых трех четвертей часа показано на кинематической схеме.

Кулачок *31* боя четверти часа с четырьмя выступами различных размеров укреплен на центральной оси *33,* и вращается от усилия, создаваемого гирей хода. Выступы кулачка боя четверти часа, последовательно взаимодействуя со штифтом *35,* поднимают предохранительный рычаг *34,* который, в свою очередь, поднимает рычаг *50* четверти часа, рычаг *41* боя часа и рычаг *3* запора боя четверти часа. При этом освобождается колесо 7 повестки и запирается стопорное колесо *11* концом рычага *50.*

Как только штифт *35* соскочит с выступа кулачка боя четверти часа, стопорное колесо *11* освободится и под действием момента, создаваемого гирей боя четверти часа, колесная система узла

боя четверти часа начнет вращаться, сообщая, равномерное вращение звездочкам молоточков *2,* осуществляющим бой четверти часа.

Кулачок *4 7* имеет четыре сектора, различных по длине, предназначенных для боя одной, двух и четырех четвертей часа. После того как часы отобьют последние удары третьей четверти часа, предохранительный рычаг *46* западает в вырез кулачка *45.*

Наибольший выступ кулачка *31* предназначен для боя ч.аса, он взаимодействует со штифтом *35* предохранительного рычага, поднимая последний на необходимую высоту, достаточную для подготовки боя четырех четвертей часа, а также каждого, часа.

Три малых выступа кулачка *31* обеспечивают срабатывание рычагов в том случае, когда левый конец предохранительного рычага находится на цилиндрической поверхности кулачка *45.*

Взаимодействие рычагов в момент боя четвертой четверти часа и каждого часа аналогично взаимодействию рычагов при бое первых трех четвертей часа.

В момент последних ударов четырех четвертей часа рычаг *41* поднимается в крайнее верхнее положение за счет подъема наибольшего сектора кулачка *47,* п его конец упирается в выступ рычага *20* фиксатора, поднимая его, который, в свою очередь, освобождает гребенку *23,* которая под действием собственной массы и пружины24 возвращается в исходное положение. В результате колесная система боя часов поворачивается до тех пор, пока штифт, укрепленный в колесе счета часов, не упрется в запор рычага *41.*

На одной оси с гребенкой укреплен рычаг *25,* к которому пружиной крепится штифт, упирающийся в момент падения гребенки в соответствующий уступ «улитки» боя часов. «Улитка» боя часов, жестко насаженная на втулку часового колеса *27,* имеет 12 радиусных уступов различных размеров. На втулке часового колеса укреплена часовая стрелка *26.*

Как только штифт рычага *41* упадет во впадину кулачка *47,* рычаг *41* опускается и его запор освобождает штифт, укрепленный в колесе счета часов и колесную систему узла боя часов. Под действием момента, создаваемого гирей, вращается звездочка *14,* с которой взаимодействует рычаг *15,* укрепленный на оси *13.* На этой же оси укреплены молоточки, осуществляющие бой часов. Кулачок *29* гребенки имеет штифт *32,* который при вращении взаимодействует с зубьями гребенки и за один оборот поднимает гребенку на один зуб, что соответствует одному удару молоточков. Бой часов продолжается до тех пор, пока рычаг фиксатора не западет за правый торец гребенки и не остановит кулачок гребенки.

Разборка механизма настенных и напольных часов. Снять маятник и пружину подвеса, затем стрелки и циферблат. Если втулка в стрелке проворачивается или очень свободно садится на квадрат минутного триба, ее следует закрепить.

Если в молоточке ослаблено крепление рычага, винта или стержня в оси, эти недостатки следует устранить, заклепав крепление, исправив резьбу или подобрав (изготовив) новый винт.

Сняв детали, находящиеся под циферблатом, следует снять скобочный валик с вилкой и мост с колонкой. Далее снять заднюю платину и все детали, находящиеся между платинами.

Чистку (мойку) деталей производят общепринятым методом (как уже указывалось 'при чистке деталей крупногабаритных часов).

После мойки осмотреть все детали хода и боя часов, негодные детали заменить новыми или по возможности исправить, отполировав при этом и выровняв цапфы, колеса, а также стянув разработанные отверстия.

Отверстия для цапф прочистить чуркой; углубления и гнезда для масла должны быть гладкими и чистыми.

Заточенной в виде сверла чуркой с намотанной на нее ватой с крокусом полируют гнезда, а чуркой, заточенной на конус, — отверстия.

Сборка часов. Положить платину со стойками на подставку и в последовательности, обратной разборке, установить детали в платину, закрепить заднюю платину и проверить скат колес. Вставить рычаги, пружинки рычагов, счетный диск и проверить механизм боя.

Для регулировки хода и боя часов механизм рекомендуется установить в корпус или на специальную подставку до постановки циферблата. Стержень маятника, входя в разрез вилки, должен находиться в середине зазора.

Приставной ход (спуск)

Некоторые настольные, настенные часы отечественного производства («Маяк» 74122, «Янтарь» 86155, «Янтарь» 118158 и др.) снабжены приставными ходами (спусками). Приставные балансовые анкерные хода Х-3, Х-7м (рис. 102) представляют собой легкоотделяемый от механизма часов блок, содержащий узел баланса, анкерную вилку и анкерное колесо.

Все детали приставного хода смонтированы на отдельной платине, имеющей три паза или отверстия, с помощью которых можно регулировать глубину зацепления секундного колеса механизма с трибом анкерного колеса.

Для этого установить приставной ход на платину механизма часов и прикрепить его винтами, не завинчивая их до конца, чтобы иметь возможность его двигать в радиальном направлении. Завести на 1—2 оборота заводную пружину и отрегулировать зацепление секундного колеса с трибом анкерного колеса.

Особенностями приставного хода Х-3 является удлиненный триб анкерного колеса, выведенный через отверстие в платине

приставного хода на сторону, противоположную балансу, и поддерживаемый колоннообразным консольным мостом.

Неисправности приставного хода: поломка цапф оси баланса, анкерной вилки, анкерного колеса, загустение масла и загрязнение.

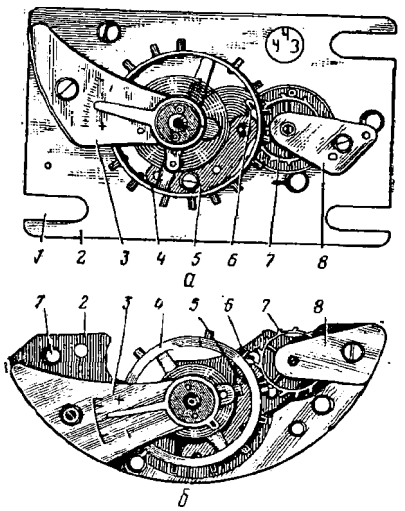


Рис. 102. Приставные анкерные хода (спуски):

а — приставной ход Х-3; *б* — приставной ход Х-7м: *1* — паз (отверстие) для крепления приставного хода к платине часов; *2* — платина; *3* — мост баланса; *4* — узел баланса, 5 — мост анкерной вилки; *6* — вилка анкерная; 7 — колесо анкерное; *в* — мост анкерного колеса

Ремонт приставного хода состоит в разборке, мойке (чистке) деталей, исправлении дефектов деталей или замене негодных деталей новыми. При сборке приставного хода его необходимо смазать и отрегулировать взаимодействие деталей.

ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

В настоящее время отечественная часовая промышленность выпускает электронно-механические часы различного назначения и устройства (будильник, настольные и настенные, с центральной секундной стрелкой, автомобильные, наручные и др.).

Электронно-механические часы имеют магнитоэлектрический привод баланса, при котором импульс сообщается балансу вследствие взаимодействия магнитных полей постоянного магнита и электрической катушки посредством миниатюрного транзистора.

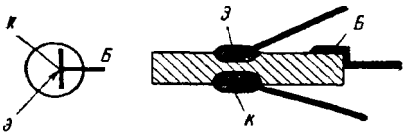


Рис. 103 Схема транзистора:

Б — база; К - коллектор; *Э* — эмиттер

Транзистор представляет собой полупроводниковый триод (преобразователь), который изготавливается из пластины кристалла германия, размеры которой измеряются долями миллиметра. На обе стороны пластины (рис. 103) наносят капельки индия, после чего пластину нагревают до температуры 500 — 600° С.

Расплавленный индий растворяет германий, и по обеим сторонам пластины возникают участки сплава индия и германия. Толщина оставшегося слоя германия, разделяющего оба участка сплава, не превышает 0,05 мм. Этот слой называют основанием, или базой, участки же сплавов — эмиттером и коллектором. К базе, эмиттеру и коллектору припаивают выводы,

после чего изготовленный триод заключают в герметизированный защитный корпус.

В спокойном состоянии транзистор не проводит ток между коллектором и эмиттером. Однако, если между коллектором и базой включить источник постоянного тока так, чтобы к базе был подведен отрицательный полюс батареи, то транзистор приобретает способность проводить электрический ток.

Принципиальная схема электронно-механических часов показана на рис. 104.

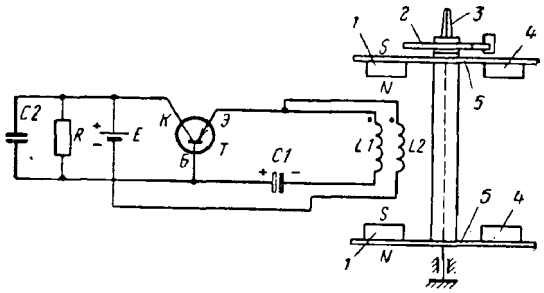


Рис. 104. Принципиальная схема работы электронно-механических часов:

/ — постоянные магниты; *2* — спираль; *3* — баланс; 4 — противовесы; 5 — магнитопроводы; I./ — катушка возбуждения; *Ь2* — катушка импульсная; Г — транзистор; £ — батарея; Л — резистор; *С1* и *С2* — конденсаторы

Катушка часов имеет две секции. Одна из них называется катушкой возбуждения *ЫI,* или катушкой освобождения, другая — импульсной катушкой ¿2. Катушка возбуждения включена между эмиттером и базой транзистора Т, импульсная — между эмиттером и коллектором транзистора. В разрыв этой цепи включена батарея *Е.*

Баланс *3* несет магнитопроводы 5, на которых закреплены два постоянных магнита /, а на противоположной стороне — противовесы *4.* Катушки установлены на платине часов таким образом, что при колебаниях баланса они проходят сквозь зазор между постоянными магнитами.

Если качнуть баланс, то при прохождении катушек в магнитном поле постоянных магнитов в катушке возбуждения возникает электродвижущая сила (ЭДС). Направление витков катушки выбрано таким образом, что в базе транзистора будет приложено отрицательное напряжение. Транзистор мгновенно откроется, и ток от источника тока *Е* потечет через коллектор — эмиттерный переход . транзистора и, соответственно, через импульсную катушку ¿2. Возникшее вокруг этой катушки магнитное поле вступит во взаимодействие с магнитным полем постоянных магни-

ТОВ *1.* Взаимное отталкивание этих полей сообщит балансу импульс нужного направления.

Когда баланс под воздействием спирали изменит направление" вращения, процесс повторится в другом направлении.

Обычно регулятор баланс—спираль выполнен в виде двух круглых ободов из магнитомягкого материала, на которых укреплены постоянные магниты из анизотропного феррита бария и противовесы.

Для выбора рабочей точки транзистора, т. е. для обеспечения наилучшего режима работы электронной схемы, между базой и коллектором транзистора включен резистор (сопротивление). Паразитная генерация между обмотками срывается конденсатором *С2*, включенным между базой и коллектором транзистора. Обмотка освобождения подключена к базе транзистора через разделительный конденсатор *С1*, обеспечивающий более легкий пуск часов.

Часы «СЛАВА» 5338

Часы-будильник «Слава» 5338 имеют механизм Б-9м на шести рубиновых камнях с бесконтактной магнитоэлектрической системой привода балансового регулятора и устройство для подачи звукового сигнала в заранее установленный момент времени. Система привода часов и сигнальное устройство питаются от источника постоянного тока напряжением 1,5 В.

Продолжительность сигнала до самопроизвольного выключения — 3—4 мин.

Механизм электронно-механического будильника (рис. 105) состоит из следующих основных узлов: колебательной системы; магнитоэлектрического привода; колесной системы; устройства для включения и выключения сигнала в заранее заданное время; электрического звонка или зуммера; источника постоянного тока.

Электронно-механический будильник работает следующим образом. Система баланс—спираль при воздействии силовых импульсов от магнитоэлектрического привода совершает колебательные движения, которые через палеты *3* диска и ходовое колесо *21* обеспечивают вращение колесной системы и движение стрелок.

Узел баланса вращает узел ходового колеса *21.* Через триб *19* вращение передается на узел секундного колеса *18,* далее через узел промежуточного колеса *5* — на узел центрального колеса 7, на оси которого находится минутная стрелка. На центральную ось насажен триб *6* минутной стрелки, в зацепление с которым входит узел вексельного колеса *8.* Через его триб вращение передается часовому колесу *10* и часовой стрелке. Сигнальное колесо// и сигнальная стрелка устанавливаются на заданное время сигнала трибом *12* перевода сигнальной стрелки.

В исходном положении узла баланса *1* зуб *13,* вступающий в работу ходового колеса, стоит в зазоре между палетами перед

отогнутой частью верхнего *17* или нижнего *16* дисков. Если зуб *13* находится перед нижним диском *16* в начале колебания узла баланса (баланс находится в положении равновесия), входной палетный диск подхватывает ромбовидный зуб ходового колеса *21* и поднимает его вверх до вывода в зазор между палетными ди-

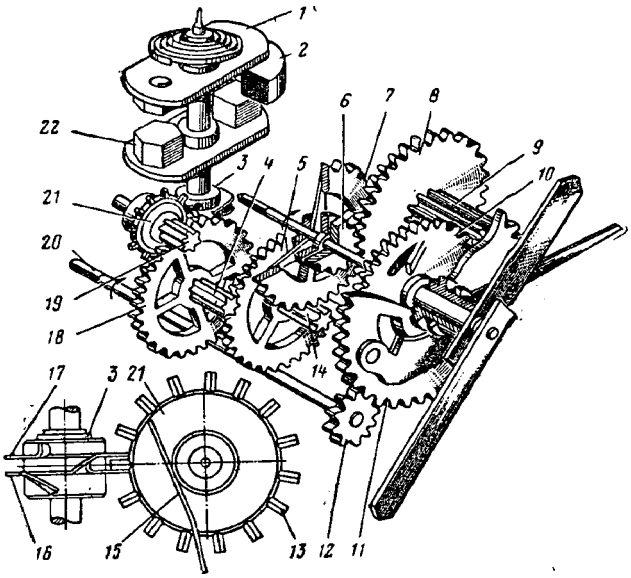


Рис. 105. Кинематическая схема электронно-механического будильника «Слава» 5338:

/ — баланс; **2** — катушки; **3** — палеты диска; **4** — триб секундного колеса; 5 — колесо промежуточное; **6** —триб минутной стрелки; 7 — колесо центральное; 5 — колесо вексельное; **9** — триб вексельного колеса; **10** — колесо часовое; // — колесо сигнальное; **12** — триб переводной; **13** — зуб ходового колеса; **14** — триб промежуточного колеса; **15** — пружина тормозная; **16** — диск нижний; **17** — диск верхний; **18** —секундное колесо: **19** — триб ходового колеса; **20** — вал переводной; **21** — колесо ходовое; **22** — противовесы

сками. В зазоре зуб остается в течение времени вращения узла баланса до крайнего положения и обратно к положению равновесия.

При возвращении узла баланса к положению равновесия зуб ходового колеса отогнутой частью выходного верхнего палетного диска поднимается до выхода на ребро диска и остается там до завершения узлом баланса одного полного колебания. За одно колебание узла баланса ходовое колесо поворачивается на один зуб. Тормозная пружина *15* предотвращает поворот ходового колеса в обратном направлении.

Электрическая схема будильника приведена на рис. 106.

Ремонт электронно-механического будильника «Слава» 5338 в основном сводится к чистке и замене негодных деталей новыми, регулировке и смазке механизма.

Разборка электронно-механического будильника. Снять крышку и вынуть элемент из гнезда в корпусе. Снять кнопки и вывинтить винты крепления механизма в корпусе. Вынуть из корпуса механизм вместе со стеклом и подциферблатником. Снять с узла механизма стекло, стрелки, циферблат. Вывинтить винты крепления механизма к подциферблатнику и снять узел механизма. Снять с передней платины узел вексельного колеса.

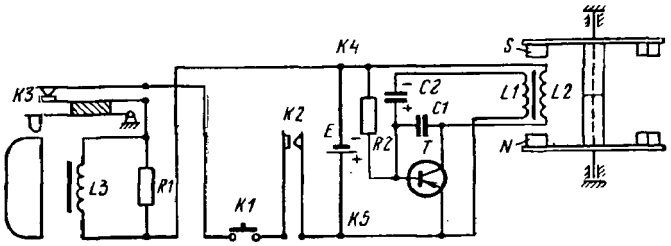


Рис. 106. Электрическая схема будильника «Слава» 5338:

Т — транзистор типа МПЧ1А; ***И*** — катушка ***п*** = 2100 витков; ***Ь2*** — катушка л = 2100 витков; ***Ь3*** — катушка ***п*** = 600 витков; ***С*** — конденсатор типа К10-7В-Н90 на 0,033 мкф; ***И1*** — резистор типа МЛТ-0.5-127 Ом; ***Е*** — элемент типа 373 1,5 В; ***С2*** — конденсатор типа К-50-6-6-50; #2 — резистор типа ВС-0,125А — 130 кОм; ***К1*** — контакт кнопки корпуса; ***К2*** — контакт сигнального колеса; ***К3*** — контакт звонка; ***К4—К5*** — контакты токовыводов будильника с элементом

С узла подциферблатника снять пружину часового колеса, с лицевой стороны подциферблатника снять шайбу сигнального колеса и разобрать узел подциферблатника (снять часовое и сигнальное колеса).

Затем вывинтить винты крепления узла электронного блока и осторожно (во избежание обрывов проводов или витков катушки) снять узел электронного блока.

Расштифтовать спираль в колонке, отвернуть на 1—1,5 оборота винт баланса и снять узел баланса, предварительно повернув узел баланса магнитами в сторону передней платины.

Вывинтить два винта крепления механизма, снять с колонок узел задней платины и разобрать механизм на составляющие его узлы: промежуточного, секундного, ходового колес и платин (передней и задней). При этом узел центрального колеса и напрессованный на ось триб минутного колеса остаются на узле платины. При чистке и промывке механизма минутный триб с оси обычно не снимают; для его съема имеется специальное приспособление.

Ослабить специальным торцевым гаечным ключом на несколько оборотов гайку на оси реле и вынуть узел реле со звонком из

пазов полочки корпуса; узел реле со звонком вынимается вместе с нижним токовыводом. Разбирать узел реле со звонком рекомендуется лишь в случае его неисправности.

Разобранные детали тщательно промыть в таком же моющем составе, что и для мойки деталей наручных часов, затем подвергнуть дефектовке; негодные детали заменить новыми.

Сборка электронного будильника. Последовательность сборки будильника обратна разборке, при этом необходимо соблюдать следующие требования:

узлы колес с трибами в механизме должны иметь осевые и радиальные люфты и легкий скат колесной передачи; зубцы ходового колеса не должны быть погнуты;

узел баланса в механизме должен иметь осевой зазор в пределах 0,03—0,06 мм при тугом ввинчивании центрового винта баланса;

не допускается попадание масла на контакт сигнального колеса и плоскость контактной пластины подциферблатника, на палетные диски узла баланса и зубцы ходового колеса;

момент фрикционности в посадке сигнального колеса не должен быть большим; подгибая лепестки сигнальной пластины, этого добиваются в нужных пределах;

узел баланса устанавливать в механизм следует осторожно во избежание повреждения зубцов ходового колеса;

при установке электронного блока не допускается касание катушкой блока магнитов узла баланса. При привинченном блоке зазоры между торцами магнитов и катушкой должны быть не менее 0,2 мм и одинаковы с обеих сторон;

тормозная пружина ходового колеса должна иметь натяг на трубку колеса и обеспечивать его остановку при снятии крутящего момента с узла ходового колеса. Для этого пружину необходимо поставить так, чтобы при снятом мосте она находилась по центру отверстия камня ходового колеса;

регулировать электронно-механические будильники после ремонта можно по результатам наблюдения за суточными ходами, а также на приборах типа ППЧ-7м или ППЧ-4 по мгновенному суточному ходу;

регулировку суточного хода электронных часов производят теми же методами, что и обычных механических часов с балансовыми регуляторами.

При разборке и последующей сборке рекомендуется не менять заводской установки деталей, влияющих на ход, сохраняя таким образом заводскую установку точности хода.

Для этого необходимо: обеспечить свежую смазку балансовых камней; сохранить положение регулировочного винта градусника и игры спирали в штифтах градусника; сохранить положение заштифтовки спирали в колонке; сохранить положение демпфера на электронном блоке; сохранить натяг тормозной пружинки на ходовое колесо; при сборке узла механизма с циферблатом и

стрелками обеспечить упор часового колеса на специальную вставку, опирающуюся на минутный триб. До постановки механизма в корпус проверить работу звонка, подключая напряжение 1,5 В к пластине корпуса и контактной пластине реле. Звонок должен нормально работать, а контактная пластина реле при поднятом положении кнопки своей выгнутой частью должна выступать за пределы стенки отделения корпуса под кнопку. Палец кнопки должен стоять в пределах окна контактной пластины с зазором не менее 0,3 мм от ближней стенки окна, в противном случае контактную пластину нужно подогнуть.

При установке механизма в корпус винты крепления корпуса должны быть завинчены до отказа, а поставленный в корпус элемент плотно зажат токовыводами от механизма.

Контакты элемента должны быть хорошо очищены от парафина, дорегулировку механизма в корпусе производят, вращая регулировочный винт до установления суточного хода =£30 с; кнопка сигнала должна надежно включать и выключать сигнал.

Часы «ЯНТАРЬ» 59186 (ЧБКЭ-Б-4м)

Механизм Б-4м имеют не только часы «Янтарь» 59186, но и «Маяк» 59186, а также «Севани» 59186. Часы с механизмом Б-4м изготавливаются настольные и настенные в различном внешнем оформлении.

На оси *6* баланса (рис. 107), кроме обода **5,** установлены втулка *4* и пластина / магнитопровода. На пластине и, соответственно, на ободе размещены постоянные магниты *2* и уравновешивающие их противовесы *20.*

Для облегчения пуска часы снабжены поворотным валиком *18* с пружиной *19.* При повороте валика пружина касается обода баланса, обеспечивая необходимый пусковой толчок.

На оси баланса также" размещен поводок 7 со штифтом, который взаимодействует с хвостовиком анкерной вилки *15;* перемещения анкерной вилки ограничены штифтами. Притяжка анкерной вилки к ограничительным штифтам создается при помощи двух постоянных магнитов. Один из них *17* закреплен на платине баланса, а другой *16* — в противовесе анкерной вилки. Магниты установлены друг к другу одноименными полюсами.

На оси анкерного колеса *14* размещен червяк *13,* находящийся в зацеплении с колесом *12,* ведущим своим трибом непосредственно центральное колесо ***8,*** на оси которого находится минутная стрелка. Стрелочный механизм имеет минутный триб *9,* узел вексельного колеса // и часовое колесо *10.*

Передачу движения от баланса на стрелочный механизм осуществляет анкерный преобразователь: импульсный штифт баланса поворачивает анкерную вилку, которая, в свою очередь, палетными штифтами вращает анкерное колесо *14* с червяком *13.*

Особенности ремонта механизма Б-4м заключаются в том, что он имеет специальный анкерный штифтовый ход с магнитной притяжкой, что предъявляет определенные требования к ремонту и регулировке.

При неисправности часов необходимо прежде всего проверить источник питания, так как чаще всего причиной неисправности является непригодность элемента или плохой электроконтакт.

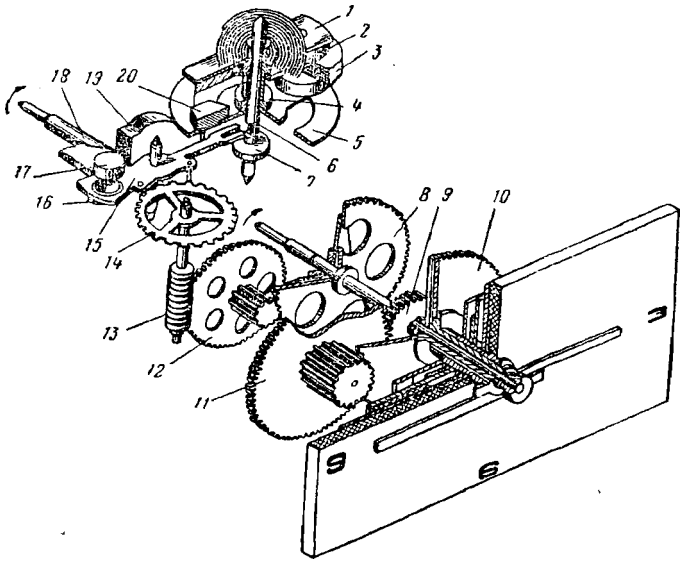


Рис. 107. Кинематическая схема электронно-механических часов с механизмом Б-4м:

/ — пластина магнитопровода; ***2, 16*** и ***17*** — магниты постоянные; ***3*** — катушка электроблока; ***4*** — втулка; 5 — обод; 6 — ось баланса; ***7*** — поводок со штифтом; 5 — колесо центральное; ***9*** — трнб минутный; ***10*** — колесо часовое; // — колесо вексельное; ***12*** — колесо червячное; ***13*** — червяк анкерного колеса; ***14*** — колесо анкерное; ***15*** — внлка анкерная; ***18*** — валик поворотный; ***19*** — пружина поворотного валика; ***20*** — противовесы

Элемент проверяют под нагрузкой на резисторе 10 Ом мощностью не менее 0,5 Вт прибором типа М-82, напряжение на элементе должно быть не менее 1,5 В. На контактирующих поверхностях не допускается наличие парафина и коррозии. Обычно в мастерских проверяют сначала не источник питания поступивших в ремонт часов, а часы подключают к токоведущим контактам исправного источника питания. Если при этом часы работают нормально, значит элемент, стоявший ранее, следует заменить новым.

Разборка механизма Б-4\\. Отсоединить при помощи отвертки или паяльника (в зависимости от крепления токопровода к клемме' электронного блока) токопровод от электронного блока. Вывер-

нуть шурупы и отделить механизм с подциферблатником, снять стрелки, часовое и вексельное колесо. Установить механизм на подставку и проверить узлы и детали. Проверить целостность цапф оси баланса, камней, осевой и радиальный зазоры баланса. Осевой зазор должен находиться в пределах 0,03—0,07 мм, это практически определяют, перемещая пинцетом баланс вверх и вниз, где будет ощущаться незначительное перемещение. Радиальный зазор должен исключать возможность затирания цапф оси баланса в сквозных камнях. Затем проверить наличие и прочность крепления магнитов в анкерной вилке и во втулке моста баланса. При отсутствии магнита поставить новый, закрепить клеем БФ-2. Новые магниты устанавливают так, чтобы они были направлены друг к другу разноименными полюсами (при сложении магнитов одноименными полюсами последние отталкиваются). Смещая втулку фиксирующего магнита в отверстии моста баланса, устанавливают зазор между магнитами, при котором анкерная вилка должна четко фиксироваться в крайних положениях. При этом штифт баланса, не запущенного в работу под действием момента спирали, должен удерживать вилку в нейтральном положении. Далее проверить прочность крепления магнитов к ободу баланса, а также их чистоту. От легкого усилия пинцетом магнит не должен сдвигаться, в противном случае его нужно повторно приклеить клеем БФ-2, при этом магниты должны быть направлены друг к другу разноименными полюсами. Поворачивая эксцентрики, произвести балансировку узла баланса и затем проверить зазоры между катушкой и магнитами баланса, которые должны быть с обеих сторон одинаковыми. Проверить качество правки спирали: плоскость спирали должна быть параллельна плоскости обода баланса. «Игра» спирали в градуснике должна быть равномерной, не допускается касание витков спирали градусника и друг друга. После этого проверить осевой люфт анкерной вилки и анкерного колеса; осевой люфт анкерной вилки должен находиться в пределах 0,13—0,24 мм, а анкерного колеса — 0,045—0,28 мм. В практике мастерских эти люфты проверяют, покачивая пинцетом анкерную вилку и анкерное колесо. Даже при небольшом люфте рука будет ощущать перемещение осей. Проверить взаимодействие штифтов анкерной вилки с зубьями анкерного колеса; штифты вилки должны входить в зацепление с зубьями анкерного колеса на $^{2}/_{3}$ своего диаметра, анкерное колесо должно вращаться свободно, без заедания.

Проверить зацепление червячного колеса с червяком (плоскость червячного колеса проходит по оси червяка); глубина зацепления червячного колеса с червяком должна равняться примерно $^{1}/_{8}$ диаметра зуба колеса. Затем проверить осевой люфт червячного и центрального колес, который должен находиться в пределах 0,16—0,25 мм.

Проперить исправность и работоспособность электронного блока, поставив механизм часов на специальное приспособление

и приведя его в действие. Исправность и работоспособность электронного блока определяют расходом тока по прибору М82, который включается в разрыв цепи между левым контактом и минусом элемента в приспособлении; при исправном электронном блоке показание прибора должно быть в пределах 60—160 мкА.

Разборка механизма часов. Отвернуть два крепежных винта и снять электронный блок. Расштифтовать спираль баланса и освободить от градусника. Отвернув два винта, снять мост и узел баланса, затем снять анкерный мост, узлы анкерной вилки и анкерного колеса, снять платину приставного хода.

Отвернув три винта снять заднюю платину, разобрать колесную систему, при этом узел центрального колеса с напрессованным на ось минутным трибом должен остаться на передней платине.

Разобранные детали промыть в специальном растворе и бензине типа «калоша»; электронный блок промывке не подлежит.

Сборка механизма часов. Поставить узел платины на подставку, вставить червячное колесо цапфой в отверстие передней платины'. Поставить мост с пускателем на колонку, закрепить тремя винтами и проверить осевые люфты центрального и червячного колес. Снять собранный ангренаж с подставки, поставить платину приставного хода и закрепить двумя винтами. Закрепив анкерный мост двумя винтами, поставить анкерное колесо цапфой в нижнюю опору. Отрегулировать осевой люфт анкерного колеса, перемещая нижнюю опору, предварительно сняв анкерный мост и анкерное колесо. Отладить зацепление червячной пары, перемещая платину приставки. Снять анкерный мост, поставить анкерную вилку, поставить анкерный мост на колонки, смазать верхнюю цапфу анкерного колеса, установить на колонку анкерного колеса пружинную опору и шайбу, закрепить мост на колонках двумя винтами. Проверить фиксацию вилки в двух крайних положениях (притяжку); величину притяжки регулируют, смещая втулку с магнитом в отверстии анкерного моста (при сближении магнитов сила притяжки увеличивается).

Проверить глубину зацепления штифтов анкерной вилки с зубьями анкерного колеса (ограничительные штифты регулируют подгибкой).

Надеть мост баланса на штифт платины приставного хода, вставить цапфу оси баланса (со стороны фрезеровки) в отверстие камня, запрессованного в платине приставного хода, затем вставить верхнюю цапфу оси баланса в отверстие камня, запрессованного в мост баланса. Отрегулировать люфт оси баланса и закрепить мост баланса двумя винтами на платине приставного хода. Вставить спираль в градусник и в отверстие колодки, заштифтовать. Отладить «игру» спирали в градуснике, выправить спираль по плоскости, сделать «выкачку» баланса. Проверить электронный блок на контрольном механизме; установить проверенный электронный блок в механизм.

Поставить механизм на специальное приспособление, подключить к источнику питания и запустить его. Через 30 с проверить амплитуду колебаний баланса, которая должна быть не менее 240°.

Отрегулировать ход механизма на приборе ППЧ-7м. Поставить вексельное и центральное колеса.

Присоединить к механизму провода от источника питания, вставить механизм в корпус механизма и закрепить его тремя винтами.

Вставить и закрепить механизм в корпусе часов. Надеть часовую и минутную стрелки. Поставить кнопку пуска механизма.

Пустить часы и в случае необходимости подрегулировать точность их хода на приборе ППЧ-7м. При неточном ходе проверить правильность установки спирали по плоскости, центру и «игре» в штифтах градусника; при необходимости изменить рабочую длину спирали.

На величину амплитуды колебаний баланса в механизме часов влияют элементы конструктивного порядка: введение демпфера в зону движения магнитов узла баланса, величина натяга тормозной пружины на втулку анкерного колеса; величина напряжения элемента — все это необходимо учитывать при регулировке механизма.

Так, например, увеличение натяга тормозной пружины и падение напряжения элемента меняют ход в сторону отставания. При регулировке нельзя уменьшать натяг тормозной пружинки ниже величины, гарантирующей правильное воздействие анкерного колеса с узлом спускового устройства механизма. Нежелательно также уменьшать амплитуду колебаний баланса ниже 240°. Правильно отрегулированные часы должны иметь мгновенный суточный ход не более ±1 мин.

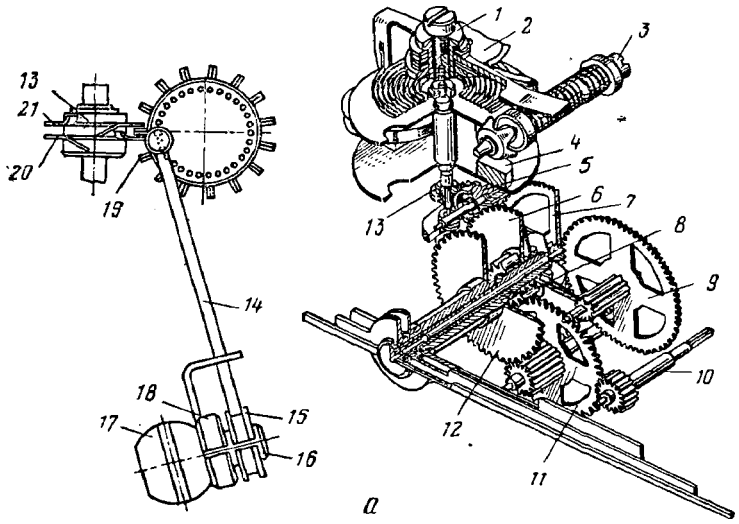
Часы «ЯНТАРЬ» 59181

Настольные и настенные электронно-механические часы с центральной секундной стрелкой на четырех рубиновых камнях с бесконтактной магнитоэлектрической системой привода балансового регулятора изготавливаются в различном внешнем оформлении.

Система баланс—спираль при воздействии силовых импульсов от магнитоэлектрического привода совершает колебательные движения, которые через палетно-червячный преобразователь *13* (рис. 108) с фиксатором обеспечивают вращение колесной системы и движение стрелок. От узла баланса через палетно-червячный преобразователь вращение передается на ходовое колесо 5, которое имеет четкую фиксацию.

Через триб ходового колеса вращение передается на узел секундного колеса *6,* на оси которого находится секундная стрелка, далее через узел промежуточного колеса *9* — на узел

центрального колеса *7,* на втулке которого установлена минутная стрелка. Триб центрального колеса входит в зацепление с вексельным колесом *11,* оттуда через триб движение передается часовому колесу *12.* Перевод стрелок осуществляется кнопкой, размещенной на вале *10* перевода стрелок.



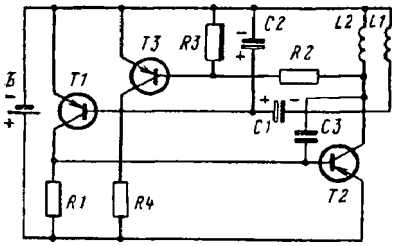


Рис. 10 8. Схемы электронно-механических часов «Янтарь» 59181:

а — кинематическая; б — электрическая; / — узел баланса; ***2*** — пластина магнитопровода; ***3*** — винт регулятора; ***4*** — противовес; ***5*** — колесо ходовое; ***6*** — колесо секундное; ***7*** — колесо центральное; ***8*** — триб центрального колеса; ***9*** — колесо промежуточное; ***10*** — вал перевода стрелок; // — колесо вексельное; ***12*** — колесо часовое; ***13*** — преобразователь палетно-червячный; ***14*** — пружина фиксатора; ***15*** — втулка фиксатора; ***16*** — ось втулки ограничителя; ***17*** — колонка; ***18*** — втулка ограничителя; ***19*** — зуб ходового колеса; ***20*** — палета нижнего диска; ***21*** палета верхнего диска

Правильное расположение магнитов баланса относительно катушки блока привода («выкачка») производится перемещением колодки в ту или иную сторону относительно оси.

Дисковый преобразователь работает следующим образом: в исходном положении узла баланса вступающий в работу зуб *19* ходового колеса стоит в зазоре между палетами — перед отогнутой частью верхнего диска палеты *21* или нижнего диска палеты *20.* Если зуб находится перед нижним диском в начале колебания

узла баланса (баланс находится в положении равновесия), входной (нижний) палетный диск подхватывает ромбовидный зуб ходового колеса и поднимает его вверх до ввода в зазор между обоими дисками.

Весь период вращения узла баланса до крайнего положения и обратно к положению равновесия зуб остается в зазоре. При возвращении узла баланса в положение равновесия зуб ходового колеса отогнутой частью выходного (верхнего) палетного диска поднимается до выхода на ребре диска и затем усилием фиксирующей пружины ***14*** досылается в положение, обеспечивающее гарантированный зазор между зубьями ходового колеса и палетными дисками.

В этом положении зуб ходового колеса остается до завершения узлом баланса одного полного колебания. За одно полное колебание узла баланса ходовое колесо поворачивается на один зуб.

Ремонт электронно-механических часов в основном сводится к чистке и замене вышедших из строя деталей и регулировке.

Разборка механизма. Снять крышку корпуса и вынуть из гнезда кожуха элемент (батарейку), снять кнопку перевода стрелок, отвернуть шурупы крепления механизма к корпусу и винт крепления подставки к корпусу.

Извлечь механизм с подциферблатником из корпуса, снять стрелки, отвернуть винт крепления механизма к подциферблатнику.

Снять кожух, наконечники проводов с блока (или отпаять конец провода от контакта), снять с основания контактную пружину или вынуть клемму из паза кожуха.

Отвернув винты крепления механизма к основанию или винты крепления к панели, снять кожух. Снять механизм с основания или панели, снять прижимную шайбу и часовое колесо. Отвернуть винт крепления электронного блока и снять блок, повернув при этом узел баланса магнитами к плате. Расштифтовать спираль в колонке, вынуть спираль из паза колонки и, отвернув на 2—3 оборота верхнюю опору, извлечь баланс из опор. Отвернув три винта крепления моста к колонкам, снять мост с колонок, ходовое, секундное, промежуточное, центральное и вексельное колеса, снять две втулки с колонок и мост с узлом фиксатора.

После разборки детали промывают и определяют их пригодность к дальнейшей эксплуатации. Негодные детали заменяют новыми.

Сборка механизма. Последов'ательность сборки механизма часов обратна разборке. Особое внимание при сборке должно быть обращено на регулировку узла фиксации ходового колеса.

Положение зуба ходового колеса 5 в зазоре между палетными дисками регулируют узлом регулировки фиксирующей пружины.

Узел регулировки фиксатора состоит из втулки *15* с фиксирующей пружиной *14,* расположенной фрикционно на оси *16,* со-

бранной вместе с колонкой *17* и втулкой ограничителя *18,* насаженной на ось также фрикционно.

Положение зуба ходового колеса в момент отсутствия кинематической связи с балансом фиксируется за счет взаимодействия конуса на фиксирующей пружине с лунками на ходовом колесе. Лунки на торце ходового колеса расположены таким образом, что между ними отсутствуют плоские площадки, поэтому в устойчивом положении ходовое колесо может находиться только при совмещении конуса пружины с лункой на ходовом колесе. Во всех других положениях ходового колеса фиксирующая пружина доталкивает его до устойчивого положения, обеспечивая таким образом нормальную работу преобразователя.

Регулировку производят в такой последовательности: повернув колонку *17* узла фиксатора, устанавливают фиксирующую пружину *14* по касательной к центрам окружности фиксирующих лунок. При повороте втулки *15* фиксатора вокруг оси *16* конус фиксирующей пружины попадает в лунку ходового колеса, находящуюся между зубьями (зуб должен войти в зацепление с дисками палет *20* и *21),* при этом зуб ходового колеса, находящийся между палетными дисками, должен располагаться перпендикулярно оси баланса.

Перемещая с помощью опор ось баланса в вертикальном положении, образуют равномерные зазоры между зубьями ходового колеса и палетными дисками.

Натяжение пружины *14* фиксатора регулируют поворотом на оси *16* втулки ограничителя.

Усилие прижима пружины фиксатора должно .обеспечивать четкую фиксацию ходового колеса, предохраняя механизм от воздействия момента, возникающего при переводе стрелок, и в то же время обеспечивать нормальную рабочую амплитуду колебаний баланса в пределах 220—260°.

Часы «ЛУЧ» 38181 (АЧЖ-1)

Часы, предназначенные для установки на легковом автомобиле «Жигули», имеют механизм на шести рубиновых камнях с бесконтактной магнитоэлектрической системой привода баланса — регулятора. Период колебания баланса — 0,4 с. Механизм работает от электросети автомобиля с номинальным напряжением 12 В постоянного тока. Регулятор градусника обеспечивает изменение суточного хода в пределах 2 мин. Шкала имеет подсвет. Перевод стрелок — ручной.

Механизм часов состоит из колебательной системы баланс—> спираль с преобразователем электронного блока колесной системы.

Работа электронно-механических часов осуществляется следующим образом: система баланс—спираль при воздействии силовых импульсов от магнитопровода *2* совершает колебательное

движение, которое через дисковый преобразователь *4* обеспечивает вращение колесной системы и движение стрелок.

Дисковый преобразователь *4* вращает узел ходового колеса *6* и через его триб вращение передается на узел секундного колеса *7,* на ось которого напрессована секундная стрелка. Далее через узел промежуточного колеса *8* — на узел минутного колеса

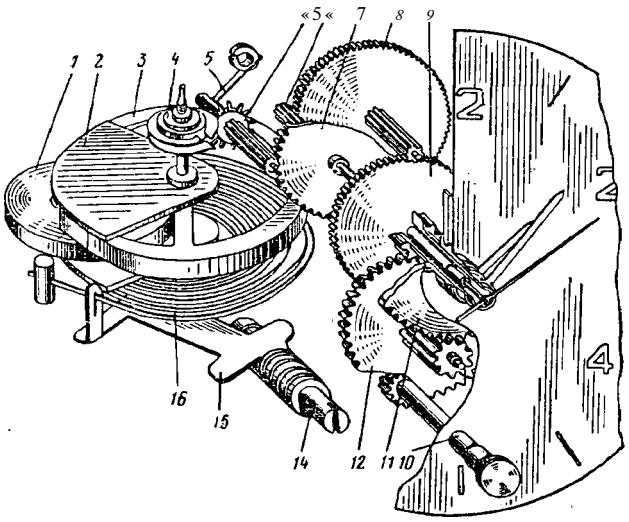


Рис. 109. Кинематическая схема часов «Луч» 38181 (АЧЖ-1):

/ — электронный блок; *Я* — магнитопровод; *3* — узел баланса; *4* — преобразователь дисковый; 5 — пружина тормозная; *6* — колесо ходовое; 7 — колесо секундное; *8* — колесо промежуточное; *9* — колесо минутное; *10* — ручка перевода стрелок; *П* — колесо часовое; *12* — колесо вексельное; *13* — Гриб секундной стрелки; *14* — винт регулировочный; *15* — регулятор; *16* — спираль

9. Триб минутного колеса входит в зацепление с узлом вексельного колеса *12* и через его триб вращение передается часовому колесу // и часовой стрелке, которая напрессована на втулку часового колеса.

В исходном положении узла баланса зуб ходового колеса находится перед отогнутой частью нижнего палетного диска (в положении равновесия). При подключении напряжения питания верхний палетный диск подхватывает ромбовидный зуб ходового колеса и поднимает его вверх до ввода в зазор, где зуб остается в течение времени вращения узла баланса до крайнего положения и обратно к положению равновесия.

При вращении узла баланса к положению равновесия зуб ходового колеса отогнутой частью нижнего палетного диска поднимается до выхода на ребро диска и остается на ребре до завершения

узлом баланса одного полного колебания. За одно колебание узла баланса ходовое колесо поворачивается на один зуб.

Тормозная пружина предотвращает произвольный поворот ходового колеса.

Ремонт часов в основном сводится к разборке механизма часов, промывке и чистке деталей, замене негодных деталей новыми, сборке механизма, регулировке и контролю на приборах.

Разборка часов. Развальцевать ободок, раскусив его боковыми кусачками или отвернув, затем снять ободок и декоративное кольцо.

Отвернуть три гайки на оборотной стороне металлического кожуха.

Отвернув винт в верхней части ручки, снять ручку, пружину, шайбу, стекло, пластмассовый ободок, светофильтр.

Вынуть механизм из металлического корпуса и полиэтиленового кожуха, выталкивая колонки механизма из кожуха.

Снять секундную и минутную стрелки, вывинтить два винта крепления циферблата, снять циферблат с часовой стрелкой и часовым колесом, минутное и вексельное колеса. Отвернуть гайку крепления моста, снять мост и винт регулировки хода часов, отвернуть втулки крепления электронного блока, снять электронный блок. Снимая электронный блок, во избежание обрыва витков катушки узел баланса повернуть в сторону тормозной планки.

Снять втулки под электронным блоком, вывинтить винт тормозной планки.

Расштифтовать спираль в месте ее крепления к кронштейну, отвернуть на 2—3 оборота против часовой стрелки опорный винт с камнем для цапфы баланса и снять баланс. Снять шайбы, пружину и вал перевода стрелок. Снять тормозную пружину ходового колеса. Вывернуть винт крепления моста ходового колеса, снять мост и ходовое колесо.

Отвернуть гайки крепления платины, снять платину, промежуточное и секундное колеса.

По окончании разборки детали и узлы часов подвергают мойке и чистке, за исключением ходового колеса, узла баланса, электронного блока, стрелок, циферблата, металлического и полиэтиленового кожухов.

Загрязненные электроблок, циферблат, стрелки, кожухГи очищают щеткой. Узел баланса, ходовое колесо промывают только в бензине с последующей чисткой щеткой.

После чистки все детали проверяют, негодные заменяют новыми.

Сборка часов. Установить платину на подставку, взять шайбу триба секундного колеса, смазать шайбу, надеть ее на колесо и установить колесо с шайбой на платину; шайба должна быть установлена выпуклой стороной в сторону колеса.

Установить на платину промежуточное колесо.

Установить на колонки нижней платины верхнюю платину так, чтобы цапфы трибов секундного и промежуточного колес вошли в отверстия верхней платины.

Установить на колонки втулки, завернуть их до упора.

Проверить скат, вращая пинцетом триб промежуточного колеса в ту или другую сторону; скат колесной системы должен быть плавным, без заеданий.

Установить ходовое колесо в платину. Установить мост ходового колеса на платину так, чтобы цапфа триба ходового колеса вошла в отверстие камня в мосту, закрепить мост винтом, а винт клеем БФ-4.

Проверить вертикальный зазор ходового колеса и при необходимости исправить его, передвигая камень в ходовом мосту с помощью потанса. Вращая триб промежуточного колеса в ту или другую сторону, проверить скат колесной системы.

Установить тормоз ходового колеса, отрегулировать давление тормоза, законтрить колодку тормоза клеем БФ-4.

Установить баланс-в камни платины и моста, установить вертикальный зазор баланса с помощью винта в ходовом мосту.

Пропустить спираль через щель регулятора, заштифтовать спираль, проверить работу регулятора, поставить регулятор в среднее положение, проверить расположение спирали после заштифтовки. Длина выступающего конца спирали после заштифтовки должна быть 4—5 мм. Регулятор должен быть установлен в среднее положение.

Проверить расположение дискового преобразователя относительно зубьев ходового колеса и по мере надобности отрегулировать.

Верхний диск преобразователя должен располагаться над верхней плоскостью, а нижний — выступать над верхней плоскостью на $^{г}/_{г}$ толщины зуба ходового колеса.

Установить тормозную планку, привернуть винтом, предварительно обмакнув резьбовую часть винта в клей БФ-4.

Проверить зазор между тормозной планкой и магнитами баланса. При отсутствии зазора подогнуть планку.

Установить механизм на подставку колонками вверх, смазать точки в платине трибов секундного, промежуточного и ходового колес.

На вторую и третью колонки установить соответственно втулки: фенопластовую втулку под электронный блок устанавливают на колонку, находящуюся со стороны регулятора спирали баланса.

В зазор между магнитами и магнитопроводом установить прокладку, а электронный блок — на колонки так, чтобы катушка вошла в зазор между стенками прокладки, и прижать блок к магнитопроводу.

Проверить зазоры между катушкой и осью баланса, катушкой и магнитами, катушкой и магнитопроводом. Передвигая блок на колонках, установить нужные зазоры.

Установить электронный блок, проверить самопуск механизма. Если механизм не запускается, проверить исправность электронного блока и при необходимости заменить исправным.

Установить триб перевода стрелок на подставку пазом вверх. Затем на подставку установить механизм, чтобы триб вошел в отверстия нижней и верхней платин. Затем на триб поочередно надеть пружину и шайбы.

В отверстие платины вставить регулировочный винт, установить на колонки мост, навернуть на колонки втулки и гайку, предварительно нанеся под гайку клей БФ-4.

Проверить взаимодействие регулятора с регулировочным винтом: при повороте винта регулятор должен перемещаться вдоль винта. При необходимости подогнуть регулятор в сторону регулировочного винта. Затем установить плоскость спирали: если плоскость нужно поднять, то пинцетом отогнуть кривую у штифта от оси баланса; если нужно опустить спираль, то пинцетом отогнуть кривую в сторону оси баланса.

Проверить-и отрегулировать взаимодействие дисков баланса и расположение магнитов: если палеты находятся ниже зубьев ходового колеса и магниты утоплены в катушку, вставить отвертку в разрез колодки, повернуть баланс по часовой стрелке; если верхний магнит выступает из катушки более чем на 7³ ширины магнита, повернуть баланс против часовой стрелки. Верхний магнит баланса должен выступать над катушкой на "Уз ширины магнита, при этом нижний диск должен находиться на уровне зуба ходового колеса или выступать над верхней плоскостью зуба. Отрегулировать и проверить мгновенный суточный ход часов.

При большой разнице в показаниях мгновенного суточного хода уменьшить зазор между магнитами и тормозной втулкой с помощью регулятора, который должен быть расположен в положении, не превышающем ᵀ/₈ длины регулировочного винта до одного из крайних положений.

На центральную ось установить минутное колесо и проверить его радиальный зазор.

Установить на ось вексельное колесо и проверить аазор.

Смазать наружную поверхность втулки минутного колеса. Установить на минутное колесо часовое колесо, проверить радиальный зазор и зацепление с вексельным колесом. Установить шайбу на часовое колесо; шайба должна быть прогнута без резкого изгиба и установлена выпуклой частью в сторону колеса.

На платину установить циферблат и привернуть его двумя винтами.

Установить на триб перевода стрелок ручку и завернуть винт.

На втулку часового колеса с направлением на цифру **12** напрессовать стрелку. Таким же порядком напрессовать минутную и секундную стрелки.

Проверить зазор между минутной и секундной стрелками, их параллельность, прочность напрессовки, перевод стрелок, проч-

ность посадки секундной стрелки, приподнимая стрелку пинцетом за верхнюю часть втулки.

Снять механизм с потанса, проверить зазор между минутной и часовой стрелками, согласованность их движения, срабатывание ручки перевода.

Вложить собранный механизм в полиэтиленовый кожух и установить в металлический корпус.

На колонки, выступающие из корпуса, установить и привернуть шайбы и гайки, проверить расположение регулятора в отверстии. Гайки на колонках должны быть завернуты до упора; регулятор должен находиться посредине отверстия.

На циферблат установить светофильтр, а на него — кольцо, совместив выступ кольца с пазом в корпусе.

Вставить стекло в кольцо, совместив отверстие в стекле с валом перевода, а паз — с выступом в кольце.

Укрепить на стекле ободки, чтобы паз ободка совпал с пазом в корпусе.

Установить на триб перевода стрелок шайбу, пружину, ручку перевода, завернуть винт ручки, проверить ее возврат.

Закрепить ободок на лицевой стороне. Для этого установить часы в приспособление для завальцовки циферблатом вниз, завальцевать ободок на специальном приспособлении.

По окончании ремонта точность хода часов проверить на приборе ППЧ-7м.

Часы «ЛУЧ» 3045

Наручные электронно-механические часы с механизмом круглой формы, калибром 30 мм, высотой 3,4 мм,на семнадцати рубиновых камнях, с центральной секундной стрелкой, противоударным устройством оси баланса снабжены также микрорегулятором для регулировки рабочей части длины спирали.

Баланс выполнен в виде двух круглых дисков из магнитомягкого материала с периодом колебания 0,33 с.

На оси *15* (рис. 110) баланса крепится верхний диск // с завальцованным ободом *14.* С одной стороны диска приклеены постоянные магниты *13,* а с другой укреплены противовесы *9.* Во время перевода стрелок рычаг / стопорит нижний диск узла баланса. После установки стрелок при нажатии на переводной вал *26* рычаг / отходит от нижнего диска баланса, обеспечивая при этом необходимый пусковой толчок. В нижний диск *8* запрессован импульсный камень *16,* взаимодействующий с анкерной вилкой *18,* конфигурация и принцип работы которой аналогичны вилке анкерного хода. Своеобразие состоит в том, что роль ведущих элементов выполняют палеты, а ведомых — зубья анкерного колеса (в количестве восемнадцати штук). Перемещения анкерной вилки ограничены штифтами *17,* притяжка вилки к которым создается при помощи постоянного магнита *19,* закрепленного в платине часов.

На оси секундного триба *4* расположена втулка *б,* положение которой фиксируется через каждую половину периода колебания баланса пружиной *5.* Триб *21* анкерного колеса *20* ведет секундное колесо 7. На оси секундного триба *4* запрессована втулка *6,* в паз которой входит пружина *5.*

Секундный триб *4* ведет промежуточное колесо *3,* а его триб ведет центральное колесо *24.* Далее движение передается на

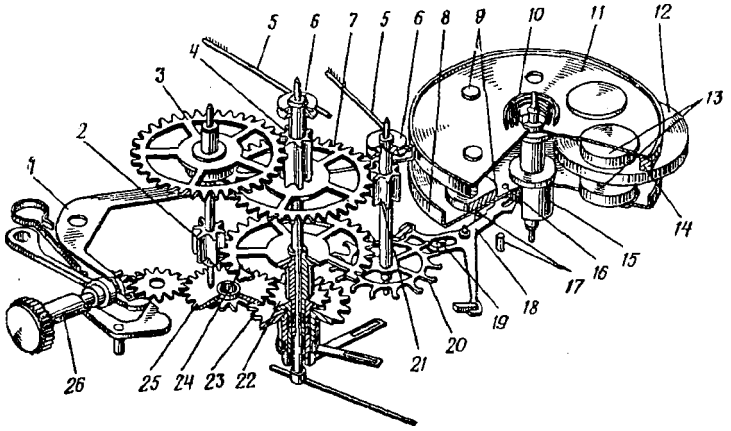


Рис. ПО. Кинематическая схема часов «Луч» 3045:

/ — рычаг стопора; *2* — триб промежуточного колеса; *3* — колесо промежуточное; *4* — триб секундный; 5 — пружина; *6* — втулка; 7 — колесо секундное; *8* — диск баланса нижний; *9* — противовесы; *ГО* — спираль; // — диск баланса верхний; *12* — блок электронный; *13* — магниты постоянные; *14* — обод; *15* — ось баланса; *16* — камень импульсный; *17* — штифты; *18* — вилка анкерная; *19* — магнит постоянный; *20* — колесо анкерное; *21* — триб анкерного колеса; *22* — трнб минутный; *23* — колесо часовое, *24* — колесо центральное; 2.5 — колесо вексельное; *26* — вал переводной

стрелочный механизм,-который состоит из минутного триба *22,* вексельного *25* и часового *23* колес.

Механизм электронно-механических часов имеет магнитоэлектрический привод, специальный ход с магнитной притяжкой, что предъявляет определенные требования к ремонту таких часов.

Приступая к ремонту, часы подвергают осмотру и проверке исправности источника питания (батарейки). Для этого необходимо отвернуть кольцо крепления крышки, снять крышку, кожух магнитного экрана и положить в чистую закрывающуюся тару. Затем отвинтить винт токопровода и отвести его в сторону, после чего батарейка свободно вынимается из гнезда.

Прибором «Тестер» проверить напряжение батарейки, которое должно равняться **1**,3 В; время замера — не более 3—5 с. Неисправную батарейку заменяют. Исправную батарейку вставляют в механизм плюсом (+) вверх. Установив и закрепив токопровод на батарейке, пустить механизм и через 30 с визуально проверить

амплитуду колебания баланса, которая должна быть не менее 200°, после чего проверить часы на приборе ППЧ-7м в четырех положе» ниях. При исправных часах мгновенный суточный ход должен находиться в пределах (—)10—(+)50 с. Ход часов регулируют поворотом регулятора и микрорегулятора на мосту баланса.

Если при проверке часов на приборе ППЧ-7м амплитуда колебания затухает и часы останавливаются, необходимо произвести полную разборку часов, чистку деталей, замену негодных деталей новыми, сборку и регулировку часов.

Разборка часов. Отвинтить специальным ключом крышку часов, снять магнитный экран, отвернуть два винта лапок крепления механизма и вынуть механизм из корпуса.

Лопатками для съема стрелок или специальным съемником снять секундную и минутную стрелки. Отвернуть два винта крепления циферблата и снять циферблат с кожухом магнитного экрана.

Поставив механизм часов на подставку, отвести баланс от положения равновесия на 90° и поставить переводной вал в положение «перевод стрелок». Отвернуть три винта крепления моста электронного блока. Снять электронный блок. Нажать на головку переводного вала. Отвернуть винт моста баланса, снять мост баланса с узлом баланса. Вывести фиксирующие пружинки из втулок секундного и анкерного колес поворотом винтов на ангренажном мосту, после чего отвернуть два винта и снять ангренажный мост и узлы анкерного, секундного, а также промежуточного колес. Снять рычаг тормоза баланса, мост вилки и узел вилки. Повернуть пластину циферблатной стороной вверх и, отвернув два винта, снять вексельный мост, узел вексельного колеса и переводное колесо. Отвернув два винта моста ремонтуара, снять мост, переводной рычаг, пружину рычага, вынуть переводной вал и кулачковую муфту.

Разобранные детали, за исключением электронного блока, промыть в моечной машине обычным методом, затем подвергнуть дефектовке; негодные детали заменить новыми.

Сборка механизма часов. Поставить платину часов на подставку циферблатной стороной вверх, вставить в окно кулачковую муфту и переводной вал.

Вставить переводной рычаг, пружину рычага, накрыть мостом ремонтуара и закрепить двумя винтами. Проверить переключение рычага. Фиксация положений должна быть четкой.

Установить переводное и вексельное колеса, накрыть вексельным мостом и закрепить двумя винтами.

Далее платину установить на подставку мостовой стороной вверх, поставить узел центрального колеса, накрыть центральным мостом и закрепить двумя винтами.

Повернув платину вновь циферблатной стороной вверх, надеть минутный триб на ось центрального колеса и проверить плотность посадки минутного триба на оси центрального колеса.

Установив платину мостовой стороной вверх, установить узлы секундного, промежуточного и анкерного колес. Установить и привернуть винтом тормозной рычаг. Накрыть колеса ангренажным мостом, привернуть мост двумя винтами; при этом фиксирующие пружины должны быть отведены от секундного триба и анкерного колеса.

Вращая колеса головкой переводного вала, проверить скат основной колесной системы в положении ключа «на переводе». Скат должен быть плавный, без рывков, заеданий и «хруста», тормозной рычаг должен перемещаться свободно, без заедания.

Повернув винты, к которым с противоположной стороны ангренажного моста прикреплены фиксирующие пружинки, установить их на втулку секундного и анкерного колес с небольшим натягом.

Установить узел вилки, накрыть мостом и закрепить винтом; узел вилки должен четко прижиматься к ограничительным штифтам.

Проверить глубину зацепления палет вилки с зубьями анкерного колеса. Зацепление считается нормальным, если зуб анкерного колеса полностью перекрывается палетой. Палеты должны входить в зубья анкерного колеса на полную глубину; между палетой и впадиной зубьев должны быть гарантированные зазоры,

Соединить узел баланс—спираль с балансовым мостом и установить их в механизм; привернуть мост винтом. Баланс после легкого толчка должен иметь свободное вращение. Проверить вертикальный зазор оси баланса и правильность положения баланса. Проверить наличие зазоров между магнитами узла баланса, центральным и секундным колесами и зазор импульсного камня в пазу вилки.

Проверить установку спирали на узел баланса по центру, плоскости и «игру» спирали в штифтах регулятора.

Установить исправный электронный блок в механизм. Привернуть блок тремя винтами. Проверить зазоры между катушкой и магнитами. В случае, если зазоры разные, отрегулировать их, надевая на колонки разрезные шайбы; зазоры должны быть по высоте одинаковы.

Магниты должны располагаться напротив катушки, т. е. риска на верхнем диске баланса должна совпадать с риской на электронном блоке.

Вставить источник питания в механизм, привернуть токопровод винтом, нажав на головку и качнув механизм, пустить его в ход от переводного вала. Проверить визуально амплитуду колебания баланса, которая должна быть не менее 200°. Отрегулировать ход часов в четырех положениях на приборе ППЧ-7м.

УСТАНОВИТЬ платину на подставку циферблатной стороной вверх. Установить кожух магнитного экрана. Установить циферблат, чу '.вое колесо, фольгу, часовую стрелку. Циферблат закрепить в| тими. Часовая стрелка должна быть запрессована на втулку • .сового колеса заподлицо. Стрелка должна быть парал-

лельна циферблату. Магнитный экран не должен иметь зазора между платиной и циферблатом.

Надеть минутную и секундную стрелки.

Установить механизм в корпус и закрепить лапками.

По окончании сборки проверить точность хода часов на приборе ППЧ-7м в четырех положениях; при необходимости часы испытывают в течение трех суток. Часы, имеющие отклонение более (—)10—(+)50 с за сутки, регулируют микрорегулятором.

Часы «СЛАВА» 2937 (камертонные)

Часы имеют калибр 29 мм, высоту механизма 5,5 мм, выполнены па семнадцати рубиновых камнях, с центральной секундной стрелкой с точностью суточного хода —2—3 с.

В этих часах регулятором колебаний является миниатюрный камертон, колебания которого поддерживаются магнитоэлектрическим приводом, состоящим из постоянных магнитов, катушек, транзистора, двух конденсаторов и резистора. Источником тока является миниатюрная батарейка. Схема электронно-механических камертонных часов показана на рис. 111. Миниатюрный камертон /, длина которого составляет около 25,5 мм, несет на концах своих ножек чашеобразные магнитопроводы, в днищах которых запрессованы постоянные магниты *19*.

На платине часов закреплен пластмассовый каркас, на котором намотаны катушки возбуждения и импульсная. Конструктивно обе катушки выполнены как две _ последовательно соединенные намотки, причем намотка катушки возбуждения имеет промежуточный отвод, разделяющий ее на две неравные части.

Катушка возбуждения включена между эмиттером и базой транзистора, а импульсная — между коллектором и эжектором транзистора; в эту же цепь включена батарейка, питающая схему часов.

Колебания камертона на действие стрелочного механизма передаются следующим образом. На одной ножке камертона укреплен толкатель *18,* который преобразует колебательное движение камертона во вращательное движение ходового колеса *16.* Ножки камертона колеблются с амплитудой 0,04 мм. Ходовое колесо *16* при диаметре 2,4 мм имеет на своей окружности-300 зубьев, обработанных с высокой точностью алмазным резцом. Колебания камертона *1* толкателем *18* преобразуются во вращательное движение ходового колеса *16.* Положение ходового колеса фиксируется фиксатором *17,* установленным на платине часов. Триб *15* ходового колеса передает движение второму колесу *14.* От триба колеса *12* движение передается первому колесу *13,* триб которого передает движение передаточному колесу *10,* входящему в зацепление с секундным трибом *8,* на котором плотно надета секундная стрелка.

Центральное колесо *5* получает движение от триба 9 передаточного колеса. На втулке центрального колеса фрикционно посажен

триб 7, на котором укреплена минутная стрелка. Через вексельную передачу, триб 7 и вексельное колесо *4* движение передается на часовое колесо *6,* на котором укреплена часовая стрелка. Часовую и минутную стрелки переводят при помощи серьги *2,* насаженной на переводной триб *3* и соединенной зубчатой передачей с вексельным колесом *4.* Серьга *2* для перевода стрелок расположена в крышке корпуса.

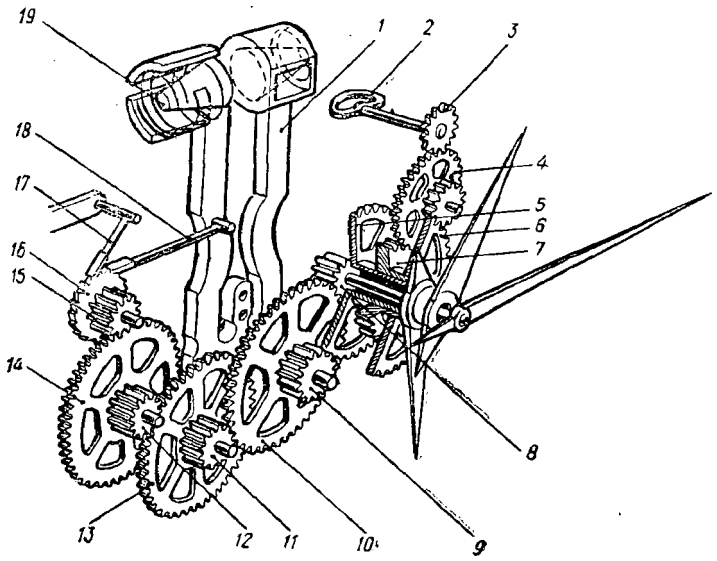


Рис. 111. Кинематическая схема часов «Слава» 2937:

1 — **камертон**; *2* — **серьга**; *3* — **триб переводной**; *4* — **колесо вексельное с трибом**; **5** — **колесо центральное**; *6* — **колесо часовое**; **7** — **триб минутной стрелки**; ***8*** — **триб секундный**; ***9*** — триб **передаточного колеса**; ***10*** — **колесо передаточное**; *11* — **триб первого колеса**; *12* — триб **второго колеса**; ***13*** — **колесо первое**; *14* — **колесо** второе; *15* — триб **ходового колеса**; *16* — **колесо ходовое**; *17* — **фиксатор**: ***18*** — **толкатель**; ***19*** — **магниты**

Камертонные часы имеют плавное, а не скачкообразное движение секундной стрелки, почти бесшумный ход, и звук, производимый ими, напоминает тонкий писк (частота колебания камертона равна 360 Гц, из-за чего их невозможно проверить на приборах ППЧ).

Ремонт камертонных часов в основном сводится к замене вышедших из строя деталей. Узлы камертона и электронного блока практически не подлежат ремонту, а в случае обнаружения неисправности их заменяют новыми. Следует отметить, что сам камертон в процессе эксплуатации часов не подвержен ни износу, ни деформации. Повреждение камертона может произойти лишь при неумелом обращении с часами в процессе их ремонта. В настоящее

время неисправные камертонные часы владельцы, как правило, отправляют на завод-изготовитель, однако в дальнейшем при увеличении их выпуска ремонт будет организован на предприятиях службы быта.

ШАГОМЕРЫ

Шагомеры предназначены для определения пройденного пути в шагах. Выпускаются двух моделей: ШМ-3 и ШМ-6.

Шагомер «ЗАРЯ» ШМ-3

Шагомер крепится к костюму пешехода головкой вверх. При ходьбе пешеход совершает колебательные движения, заставляя тем самым колебаться маятник / (рис. 112), который уравновешен

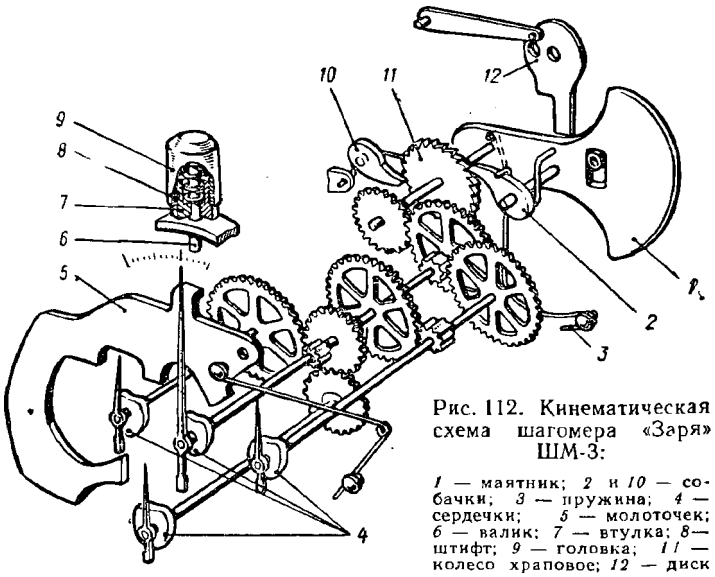


Рис. 112. Кинематическая схема шагомера «Заря» ШМ-3:

1 — маятник; *2* и *10* — собачки; *3* — пружина; *4* — сердечки; *5* — молоточек; *6* — валик; *7* — втулка; *8* — штифт; *9* — головка; *11* — колесо храповое; *12* — диск

пружиной ***3.*** При перемещении маятника вниз собачка ***2*** на маятнике / скользит по зубцу храпового колеса //, а собачка ***10*** на плате удерживает храповое колесо // от проворота. При перемещении маятника вверх собачка на маятнике проворачивает храповое колесо // на 1 зуб. Вращение храпового колеса через систему зубчатых колес и трибов передается стрелкам. Стрелки напрессованы на сердечки ***4,*** которые на осях удерживаются пружинками. Установку стрелок на нуль производят нажатием на головку *9.* Валик *6* нажимает на молоточек 5, последний разворачивает сердечки со стрелками в исходное положение. Для предохранения стрелок от самопроизвольного сброса в головке *9* запрессован штифт *8,* которым она упирается в торец втулки 7.

Шагомер имеет устройство для останова механизма. Для этого нужно повернуть выступающий диск *12* к головке сброса показаний до фиксированного положения, и маятник застопорится.

Механизм шагомера вложен в корпус, состоящий из кольца корпусного, ободка со стеклом и донышка.

Прижим, служащий для крепления шагомера в кармане или на поясе, крепится за петлю на корпусном кольце. Циферблат имеет 4 шкалы. Шагомер рассчитан на отсчет 100 ООО шагов.

Неисправности шагомера:

1) шагомер не работает. Причин может быть несколько:

неисправность колесной системы, нет люфтов, лопнула и выпала втулка триба правой малой шкалы, в зубчатое зацепление попало инородное тело;

плохо отрегулирована пружина маятника. При очень сильном поджатии пружиной маятник поднимается кверху (в сторону головки) и опускается вниз только при очень сильном толчке. При слабом поджатии пружиной маятник опускается вниз и только сильный толчок может заставить маятник подняться кверху. В этом случае необходимо подрегулировать пружину маятника и проверить работу шагомера;

не работают собачки храпового колеса, пружины собачек плохо прижимают собачки: сменить пружины собачек и промыть механизм; •

2) не считает одна или все стрелки шагомера. Причины неисправности различные:

молоточек для сбрасывания стрелок на нуль заскочил на одно из сердечек или же из-за погнутости платы и молоточка последний не возвращается в исходное положение после нажатия на головку шагомера для сброса стрелок на нуль. В этом случае следует разобрать шагомер и исправить плату и молоточек хаким образом, чтобы молоточек под действием пружины легко возвращался в исходное положение, а зазор между молоточком и платой не превышал половины толщины сердечка;

сердечко отсчитывающей стрелки не вращается. Затирает сердечко из-за низкой посадки на оси (расточка в оси под пружину расточена низко). Для исправления дефекта необходимо сменить ось, на которой сидело это сердечко. Если же между сердечком и платой шагомера попала грязь, детали механизма шагомера достаточно промыть;

3) стрелки шагомера не устанавливаются на нуль. Причинами неисправности могут быть следующие:

плохо посажена стрелка на ось сердечка, распрессовалась стрелка от втулки. В этом случае требуется заменить стрелку,

В шагомерах возможны и другие неисправности: разбито стекло, погнуты стрелки, открыта крышка или венчик, вывернута головка, сломан прижим. Все эти неисправности исправляются заменой отдельных деталей или узлов.

При многократном завертывании и развертывании винтов возможны случаи срыва резьб в платах (проворачивается винт). В таких случаях необходимо заменить дефектную плату.

Шагомер «ЗАРЯ» ШМ-б

Шагомер представляет собой механическое устройство инерционного типа, которое реагирует на толчки, получаемые при ходьбе пешехода, и регистрирует их с помощью дискового счетчика.

Двигателем в шагомере служит маятник *2* (рис. 113), уравновешенный пружиной /. При ходьбе пешеход совершает колебательные движения вверх-вниз, заставляя колебаться маятник.

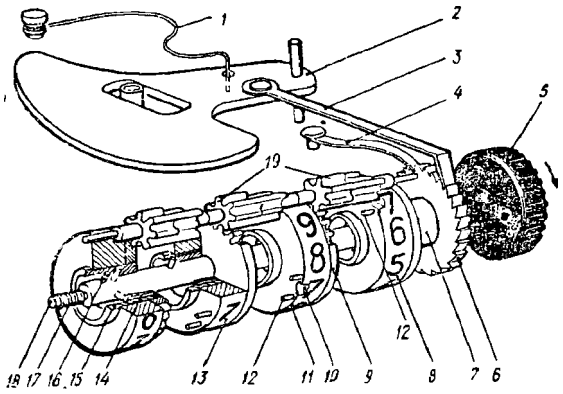


Рис. 113. Кинематическая схема шагомера «Заря» ШМ-6:

/ — пружина маховика: **2** — маятник; **3** — пружина (толкатель); **4** — плоская пружина (фиксатор); 5 — головка правая; **6** — колесо храповое; 7 — втулка; **8** — диск с цифрами; **9** — колесо; **10** — впадина; **II** и **13** — диски; **12, 14** и **16** — штифты; **15** — втулка; **17** — пружина; **18** — вал; **19** — триб

При перемещении маятника вниз плоская пружина (толкатель), закрепленная на маятнике, скользит по зубу храпового колеса 6.

В это время плоская пружина (фиксатор) *4,* закрепленная на плате, удерживает храповое колесо от проворота. При перемещении маятника вверх пружина (толкатель) *3* поворачивает храповое колесо б на 1 зуб. Храповое колесо *6* имеет 100 зубьев и жестко посажено на втулку *7* с диском *8,* на котором нанесены цифры от 0 до 9. При повороте колеса на 10 зубьев (соответствует 10 шагам) в окне корпуса появляется цифра, указывающая десятки шагев; единицы шагов не отсчитываются.

Для удобства считывания показаний на шкале, в месте, где должны отсчитываться единицы шашв, нанесен неподвижный знак 0.

На диске *8* имеются два штифта *12* и впадина *10.* При полном обороте диска *8* штифты входят в зацепление с трибом *19:* сначала штифт *12* с коротким зубом, затем штифт *12* с длинным зубом.

В это время сторона триба с полными зубьями поворачивает колесо *9* с диском *11,* жестко посаженными на втулку, на одно деление. При полном обороте диска // триб диска *13* поворачивается на одно деление и т. д. Диск *8* предназначен для отсчета 100 шагов, диск // — 1000 шагов, диск *13* — 10 000 шагов, диск *15* — 100 000 шагов.

Для сброса показаний на нуль необходимо нажать до отказа на левую головку корпуса, которая надавит на вал *18* со стороны пружины *17.* При этом штифты *16* вала *18* войдут в зацепление со штифтами *14* втулок *15* и 7.

Повернув правую головку *5* против часовой стрелки, диски устанавливают на нуль. Пружина *17* возвращает вал *18* в исходное положение.

Ремонт шагомера в основном сводится к замене негодных деталей и регулировке.

РЕМОНТ ЧАСОВ В ПЕРИОД ГАРАНТИЙНОГО СРОКА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ремонт (устранение производственных дефектов) часов в течение установленного гарантийного срока их эксплуатации осуществляют предприятия бытового обслуживания по поручению и за счет заводов-изготовителей, выпускающих часы в соответствии с договорами, заключаемыми между заводами-изготовителями и предприятиями бытового обслуживания.

Кроме указанных работ, предприятия бытового обслуживания по поручению и за счет заводов-изготовителей выдают справки на замену неисправных бытовых часов новыми (в соответствии с действующими в союзных республиках Правилами обмена промышленных товаров, купленных в розничной торговой сети), включая услуги по осмотру неисправных часов, определению дефектов и установлению причин их возникновения.

Работы предприятий бытового обслуживания по ремонту бытовых часов в период установленного гарантийного срока их эксплуатации, а также услуги по осмотру, определению дефектов и по выдаче справок для замены неисправных часов новыми оплачивают заводы-изготовители, выпускающие бытовые часы в размерах, утвержденных Государственным комитетом цен.

Расходы предприятий бытового обслуживания по гарантийному ремонту бытовых часов возмещают заводы-изготовители, выпускающие эти часы.

Предъявление к оплате счетов с приложением гарантийных талонов осуществляют предприятия бытового обслуживания после фактического выполнения гарантийного ремонта часов.

В тех случаях, когда мастерская предприятия бытового обслуживания установила, что часы оказались неисправными в течение

гарантийного срока их эксплуатации по вине их владельца из-за допущенной небрежности, нарушения правил пользования и т. д., бесплатный гарантийный ремонт не производится.

Начало гарантийного срока исчисляется со дня продажи изделия через торговую сеть. При обмене часов гарантийный срок исчисляется заново со дня обмена. День продажи или обмена часов отмечается штампом магазина или другого торгового предприятия в паспорте изделия и на гарантийных талонах.

В период гарантийного срока эксплуатации часов мастерская гарантийного ремонта обязана производить:

техническое обслуживание и "ремонт с частичной разборкой механизма;

ремонт часов — устранение производственных дефектов с заменой неисправных узлов и деталей, чисткой, смазкой и регулировкой.

Техническое обслуживание и ремонт производится по разработанной технологии на ремонт часов.

Отремонтированные часы должны отвечать требованиям государственного стандарта на новые часы.

Мастерская гарантийного ремонта обязана доводить до сведения владельцев часов сроки технического обслуживания и ремонта, вывешивая в мастерской правила обслуживания.

О каждом произведенном ремонте или о причине невозможности ремонта мастерская гарантийного ремонта делает соответствующую отметку в паспорте часов.

Обмен неисправных часов заказчиков на другие, заранее отремонтированные

Одним из прогрессивных видов услуг является обмен неисправных часов заказчиков на другие, заранее отремонтированные.

Обмен широко внедряется в некоторых областях и городах и пользуется большим спросом у населения, так как заказчик при обмене затрачивает мало времени и получает часы, качественно не уступающие тем, которыми он пользовался до ремонта. Особенно большой популярностью пользуется обмен будильников, стоимость обмена которых в большинстве случаев не превышает стоимости их ремонта (если не менялись детали внешнего оформления). В результате внедрения такого вида обмена население получает возможность обменять неисправные часы на другие, качественно отремонтированные с установленным сроком гарантии, а предприятия службы быта получают возможность обслуживать население в местах, где в настоящее время нет мастерских по ремонту часов. Особенно это удобно для обслуживания сельского населения и отдаленных населенных пунктов. Кроме того, создание обменного фонда дает возможность равномерно загружать ремонтные мастерские, так как ремонт часов обменного фонда не связан со сроком.

Обмену подлежат наручные и карманные часы, будильники обыкновенные и малогабаритные, выпускаемые часовыми заводами СССР.

Владельцу неисправных часов предоставляется право взамен его часов получить из обменного фонда мастерской отремонтированные часы той же или другой марки, равноценной по стоимости.

В часах с золотым корпусом обменивается только их механизм.

Не подлежат обмену часы, имеющие неустранимые дефекты в платине, мостах, будильники в пластмассовых корпусах и будильники с сильно разработанными отверстиями для цапф трибов и осей, со смещенными центрами и другими неустранимыми дефектами.

При обмене часов оплачивается стоимость общего ремонта по действующему прейскуранту и дополнительно стоимость заменяемых деталей внешнего оформления (корпуса, циферблата, стрелок, заводной головки, заводного вала). Стоимость общего ремонта часов оплачивается в установленном порядке по утвержденному прейскуранту в зависимости от конструктивной сложности часов, а стоимость заменяемых деталей внешнего оформления — по действующему в данное время прейскуранту государственных розничных цен или по ценам обработки (восстановление деталей внешнего оформления) на предприятии службы быта.

Технические требования на отремонтированные часы

При проверке отремонтированных наручных и карманных часов на приборе ППЧ-7м или ППЧ-4 мгновенный суточный ход часов должен быть не более:

для часов малого калибра (с диаметром платины до 20 мм включительно) ±120 с;

для часов нормального калибра (с диаметром платины более 20 мм) ±90 с.

Продолжительность хода наручных и карманных часов от одной полной заводки пружины должна быть не менее 32 ч.

Показания часовой и минутной стрелок должны быть взаимно согласованы; смещение часовой стрелки от любой часовой отметки шкалы циферблата не должно превышать 3° (половины минутного деления). Часовая стрелка, закрепленная на втулке часового колеса, не должна произвольно проворачиваться. Минутная стрелка в настенных часах должна без особого усилия от руки переводиться по направлению своего движения и не проворачиваться на втулке. Стрелки часов должны быть установлены параллельно и не касаться друг друга, стекла и циферблата. В часах с гиревым двигателем стрелки при заводке не должны вращаться в обратном направлении.

Циферблат должен быть установлен на механизме без перекоса и смещения относительно оси центрального колеса.

Стекло должно быть прочно закреплено и не перемещаться от руки. Допускается подклейка стекла специальным клеем.

• Механизм в корпусе часов должен быть прочно закреплен.

Импульсный камень не должен ударять («пристукивать») о рожок вилки с внешней стороны при предельном отклонении баланса от положения равновесия.

Спираль в балансовых часах должна лежать в плоскости, параллельной плоскости баланса; витки ее не должны соприкасаться между собой как в состоянии покоя, так и при максимальной амплитуде колебания баланса. Внешняя концевая кривая должна быть параллельна плоскости спирали. Зазор между спиралью и штифтами градусника должен быть минимальным (не превышать половины толщины спирали) и в то же время позволять штифтам при повороте градусника скользить по спирали, не нарушая ее формы. Перемещение («игра») наружного витка спирали между штифтами градусника должно быть одинаково с обеих сторон независимо от положения градусника. В положении равновесия баланса спираль должна быть расположена между штифтами градусника и не касаться их. Смещение градусника от среднего положения допускается в пределах шкалы на мосту баланса.

Взаимодействие анкерной вилки и баланса должно исключать возможность «заскока» импульсного камня.

В механизме часов не допускается торцевое и радиальное биения баланса, заметные в часовую лупу.

Вертикальные зазоры оси баланса, анкерной вилки и анкерного колеса должны быть возможно меньшими, чтобы установленное взаимодействие деталей хода и баланса не нарушалось при изменении положения часов (циферблатом вниз и вверх).

Механизм завода пружины и перевода стрелок должен работать без срывов и заеданий,, обеспечивать точную установку стрелок и исключать возможность самопроизвольного переключения заводного ключа из положения «завод» в положение «перевод».

Часы, остановившиеся, в результате использования резерва хода, должны начать действовать после завода не более чем на четыре полных оборота заводной головки без дополнительных внешних воздействий.

Пылеводозащитные корпуса должны быть снабжены соответствующими прокладками и сальниками, надежно предохраняющими механизм от проникания пыли и других видов загрязнений.

Детали корпуса, сопрягающиеся на резьбе, должны плотно завинчиваться до отказа и не иметь перекосов.

Крышка и ободок обычного корпуса должны иметь плотное сопряжение, осуществляемое от руки.

Все детали механизма должны быть чистыми, без масляных пятен. Наличие в трибах, колесах, камнях и опорах часового механизма отработанного масла и ворса не допускается.

Наличие в механизме коррозионных деталей и винтов с поврежденными шлицами не допускается.

Часы с автоподзаводом после 10 ч ношения на руке, интенсивность и количество движений которого обеспечивает функционирование этого механизма, должны иметь резерв хода не менее 14 ч.

Смена показаний календаря мгновенного и затяжного действия должна происходить один раз в конце суток, т. е. когда стрелки показывают соответственно 12 ч I5 мин и 12 ч ± 15 мин. Продолжительность смены показаний календаря затяжного действия не должна превышать 2 ч.

Продолжительность сигнала в часах с сигнальным устройством должна быть в наручных часах не менее 10 с, в будильниках — 15 с.

Отклонение начала действия сигнала от установленного времени не должно превышать ±6 мин.

В часах с секундомером при нажатии кнопки «возврат» стрелки хронографа (секундная и минутного счетчика) должны возвращаться на нулевое деление шкалы из любЬго положения их на циферблате.

При остановке секундной стрелки хронографа в интервале шкалы 59,7—60 с допускается отклонение показания стрелки минутного счетчика на одно деление.

В момент включения механизма секундомера стрелка хронографа не должна отклоняться в сторону, обратную движению, а только по направлению движения и не более чем на половину деления шкалы хронографа. При возврате стрелки в исходное положение отклонение от риски нулевого деления допускается не более чем на $^2/_3$ ширины конца стрелки.

Допускаемое, отклонение времени начала боя часов от установленного в будильниках должно быть не более =i2 мин при наличии на циферблате часовых и минутных делений.

В часах с гиревым двигателем — ходиках с «кукушкой» — двухголосный сигнал должен звучать одновременно с движением фигурки кукушки. В часах с объединенными системами сигнализации (бой и кукование) сигналы должны звучать последовательно и не заглушать друг друга.

В часах маятниковых маятник должен совершать колебания в одной вертикальной плоскости, параллельной задней стенке корпуса, а в состоянии равновесия занимать отвесное положение в плоскости симметрии часов, проходящей через ось качания и ось стрелок.

Линза маятника должна быть установлена на стержне (в конструкции без регулировочной гайки) так, чтобы под действием усилия от руки она могла перемещаться вдоль стержня; произвольное перемещение линзы вдоль стержня не допускается.

Спусковое устройство в маятниковых часах должно быть отрегулировано относительно равновесного положения маятника.

В часах балансовых после остановки механизма в результате использования резерва хода пружины механизм должен начать

действовать без каких-либо внешних воздействий после одного оборота заводного вала.

Проверку качества ремонта производят внешним осмотром и наблюдением за работой часов без разборки механизма.

Максимальный мгновенный суточный ход наручных и карманных часов проверяют на приборе для проверки хода часов типа ППЧ (ППЧ-4, ППЧ-7м) при температуре окружающего воздуха 20^=10° С в четырех положениях: горизонтальном — циферблатом вверх и вертикальном — заводной головкой вверх, влево и вниз при двух степенях заводки пружины — спустя 30 мин и спустя 24 ч после полной заводки; при этом в каждом положении часы должны находиться не менее 30 с.

При выполнении срочного ремонта часов максимальный мгновенный суточный ход часов проверяют при двух степенях заводки пружины — при трех оборотах барабанного колеса и при полностью заведенной пружине в четырех положениях.

При отсутствии прибора для проверки хода часов суточный ход проверяют по контрольным часам, имеющим часовую, минутную и секундную стрелки, показания которых перед проверкой отремонтированных часов должны быть откорректированы по сигналам точного времени, передаваемого по радио. Такую проверку осуществляют в течение двух суток в четырех .положениях с выдержкой в каждом положении не менее 6 ч.

Предприятие по ремонту часов на отремонтированные часы дает гарантию: для часов калибром до 20 мм — 6 месяцев, а для часов калибром от 21 мм — 9 месяцев.

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ

В связи с новой организацией ремонта часов на промышленной основе в настоящее время номенклатура применяемого оборудования, приборов, приспособлений и инструмента в основном такая же, как на сборке часов заводов-изготовителей.

Но так как в ремонтных цехах и мастерских, кроме ремонта часов поточно-операиионным методом, производится ремонт индивидуальным методом, то ниже приведен перечень оборудования, приборов, приспособлений и инструмента, применяемых также при ремонте часов индивидуальным методом.

Номенклатура оборудования, приборов, приспособлений и инструмента, применяемых при ремонте часов

Оборудование	
Универсальный токарный станок цанговый настольного типа или универсальный станок фирмы «Бержеон» (Швейцария)	
Станок для обточки стекол	НСТ-13
Бормашина	П-8617
Машина для мойки механизмов часов полуавтоматическая (300 механизмов **в** смену) **или** ультразвуковая	

Машина для мойки механизмов часов (малогабаритная)	РММ-1
Специальный верстак часовщика	
Специальный стул часовщика	

Приборы

Прибор для вибрации спирали П-12	
Головка к прибору П-12	
Приборы для проверки мгновенного суточного хода часов ППЧ-4 и ППЧ-7м	
Перевес-машинка МТ-1022А	
Вибрационная машинка	
Прибор «Тестер»	Ц-4314
Прибор для проверки расхода тока	8700-4085
Прибор для вклеивания спирали в колонку	П-117

Приспособления

Потане для передвижки камней в мостах и платине	РЧЗ-30
Потане универсальный для запрессовки осей баланса и других работ	РЧЗ-31
Потане для перебивки осей баланса в комплекте с 10 пуансонами и матрицами	РЧЗ-32
Приспособление для отрезки конца спирали наручных часов и будильников	РЧЗ-36
Приспособление для вывертывания сломанных винтов в наручных и карманных часах	РЧЗ-37
Подставки для сборки часов	РЧЗ-17
Подставки в наборе (деревянные) из 6 штук	РЧЗ-16
Подставки с упором под пятку оси центрального колеса	Б-41**1**
То же	ПЧ-1
Подставка с упором под пятку оси секундного колеса	
Приспособление для заштифтовки спирали в колонку	РЧЗ-50
Приспособление для снятия триба минутной стрелки с оси центрального колеса вне механизма	РЧЗ-51
Приспособление для нарезки резьбы (винторезная доска)	РЧЗ-52
Приспособление-к.усачки с ограничителем для обжима триба минутной стрелки	Б-283
Приспособление для плотной посадки стекол	РЧЗ-54
Приспособление для снятия и вставки небьющихся стекол в пылевлагонепроницаемых корпусах без извлечения механизма часов	
Приспособление для статического уравновешивания баланса	РЧЗ-40
Приспособление для снятия стрелок малогабаритного будильника	А-6442
То же, крупногабаритного	РЧЗ-41
Приспособление для снятия двойного ролика баланса	РЧЗ-43
То же, универсальное	
Приспособление для заштифтовки спирали в колодку	РЧЗ-44
Приспособление-стенд для подвески механизма настенных часов без корпуса	РЧЗ-46

Приспособление для удаления и вставки амортизационной пружинки	ПВ-1
Катушка для размагничивания деталей часового механизма	
Приспособление-рычаги (комплект из 2 шт.) для снятия стрелок	РЧЗ-56
Приспособление для прокусывания замка пружины и барабана	РЧЗ-58
Приспособление универсальное для вставки пружины в барабан	
Приспособление для удлинения копья анкерной вилки	ПК-1
Приспособление-пинцет для удержания часовых и минутных стрелок при подгонке	
Приспособление для удерживания секундных стрелок при подгонке	
Приспособление для снятия минутного триба	
Приспособление для отвертывания заводного ключа малогабаритного будильника при сломанной пружинке собачки	
Приспособление для подвески моста с узлом баланса для отвертывания и завертывания регулировочных винтов на ободе баланса	
Пуансон специальный для стягивания отверстий в платинах крупногабаритных часов и будильников	
Приспособление для заточки лезвий часовых отверток	
Приспособление для заточки резцов	
Приспособления для открывания крышек часов (р.азные)	
Нож для открывания крышек часов	РЧЗ-1

Инструмент

Отвертки часовые в наборе из 9 или 6 штук с запасными лезвиями с подставкой	РЧЗ-2
Отвертка специальная с приспособлением для удерживания винтов	
Пинцет для сборочных работ	РЧЗ-7
Пинцет-съемник	РЧЗ-8
Пинцет-кусачки	РЧЗ-9
Пинцет для обработки спирали	РЧЗ-10
Пинцет для правки обода баланса	РЧЗ-11
Пинцет для запрессовки штифтов	РЧЗ-12
Пинцет латунный	
Пинцет пластмассовый	
Пинцет-ножницы для откусывания спирали	РЧЗ-13
Тисочки ручные для зажима анкерной вилки	РЧЗ-14а
Тисочки ручные цанговые (.клюбка)	РЧЗ-15
Тисочки ручные цанговые клюбка с квадратной зажимной гайкой	
Тисочки ручные для отвертывания и завертывания регулировочных винтов на ободе баланса	РЧЗ-14
Наковальня для упора оси центрального колеса	РЧЗ
Наковальня с отверстиями (нитбанк)	РЧЗ-39
Циркуль-восьмерка (ляуфциркуль) для правки баланса	РЧЗ-38
Циркуль-восьмерка (ляуфциркуль) для правки спирали	А-8693

Ключ для завода пружин малогабаритного будильника	**РЧЗ-19**
Ключ для перевода стрелок малогабаритного будильника (отвертка)	**рчз-ао**
Ключ для привертывания втулок и накладок к корпусам будильников	**РЧЗ-Я**
Ключ для подгиба моста крупногабаритного будильника	**РЧЗ-22**
Ключ торцевой гаечный для отвертывания гаек будильника	**РЧЗ-23**
Ключ для отвинчивания втулки запора боя будильника	**РЧЗ-24**
Ключ для • перевода стрелок крупногабаритного будильника	**РЧЗ-25**
Ключ для отвинчивания центровых винтов будильника	**РЧЗ-26**
Ключ универсальный для отвинчивания крышек корпусов наручных и карманных часов	**РЧЗ-27**
Электроплитка с терморегулятором для подогрева шеллака (24 В)	
Жаровня-кондуктор для установки палет в анкерную вилку часов разных марок	**РЧЗ-6**
Плоскогубцы (разные)	
Круглогубцы	
Кусачки (разные)	
Молотки часовые	
Лупы часовые	
Лупа контрольная *10*[я]	
Бруски точильные	
Микрометр	
Штангенциркуль	
Нутромер	
Надфили (разные)	
Напильники (разные)	
Резиновая груша	
Станок лобзиковый	
Тара для разобранных механизмов	
Щетки часовые (разной жесткости)	
Масленки	**РЧЗ-4**
Масленка с поролоновой подушкой	**РЧЗ-4**
Маслодозировка лопаточного типа	**РЧЗ-4**
То же, карандашного	
Электропаяльник	
Паяльная трубка (февка)	**РЧЗ-47**

Оборудование

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТОКАРНЫЙ СТАНОК ЧАСОВОГО ТИПА С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

Станок (рис. 114) укомплектован различными приспособлениями и снабжен дополнительным вертикальным суппортом — фрезерной приставкой.

Фрезерная приставка дает возможность фрезеровать продольные канавки на обрабатываемых деталях, сверлить боковые отверстия, нарезать колеса и многое другое. Привод шпинделя фрезерной приставки осуществляется через дополнительный ре-

мень с натяжным роликом, компенсирующим провесы ремня при перемещениях суппорта. К станку прилагается комплект специальных цанговых зажимов и кулачковых патронов (рис 115).

2 3

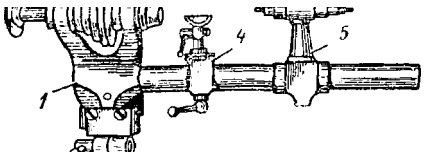


Рис. 114. Универсальный токарный станок:

/ — станина; **2** — ступенчатый шкив; **3** — шпиндель; **4** — подручник; 5 — передняя бабка со спицей

Для обработки детали, установленной на центрах, используется поводковая цанга 2 с маховичком. Мелкие дискообразные детали обрабатывают чашечными ступенчатыми цангами 2 (комплект), а внешнюю сторону кольцеобразных деталей — кониче-

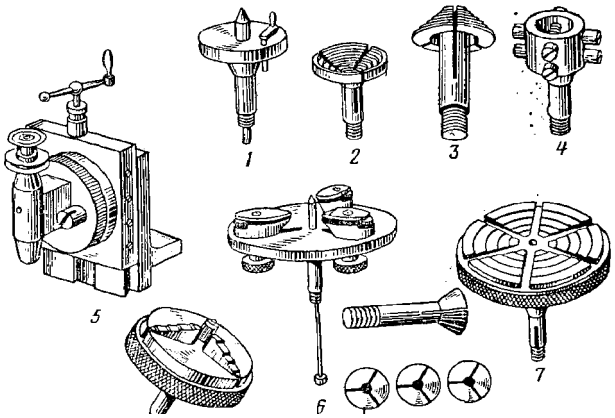


Рис. 115. Приспособления к универсальному токарному станку;

/ — цанга поводковая; **2** — цанга ступенчатая чашечная; **3** — цанга ступенчатая; **4** — винтовой патрон; **5** — фрезернал приставка (вертикальный суппорт); **6** — универсальная планшайба; 7 — патроп шестикулачкогын самоцеитрирующий; **8** — патрон чашечный трехкулачковый; **9** — цанговые зажимы

8

скими ступенчатыми цангами *3.* Эксцентрическую обточку выполняют специальным винтовым патроном *4,* имеющим на периферии восемь зажимных винтов, при помощи которых обрабатываемую деталь устанавливают со значительным углом наклона к оси вращения.

Для обработки дисков и колец большого диаметра в комплекте станка предусмотрен трехкулачковый самоцентрирующий патрон *8.* Кулачки этого патрона можно переставлять, обеспечивая фиксацию детали по наружному или внутреннему диаметру. Шестикулачковый чашечный самоцентрирующий патрон *7* необходим при обработке таких деталей, как барабан, корпусное кольцо

и др. Универсальная планшайба *6* с перемещающимися кулачками имеет выдвижной центр, позволяющий ориентировать деталь на планшайбе относительно избранной для обработки точки вращения.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ СТАНОК «ФАВОРИТЕ» (ШВЕЙЦАРИЯ)

На станке (рис. 116) можно изготовлять различные детали, производить шлифовку и полировку, нарезание колес, сверление, обработку цапф, центровку и другие работы.

Станок укомплектован большим количеством приспособлений и цанг разного диаметра, фрезами, кулачковыми патронами, различными полировальными и шлифовальными принадлежностями. Наличие ступенчатых шкивов на валу электродвигателя и передней бабке дает возможность уменьшать или увеличивать обороты в широких пределах.

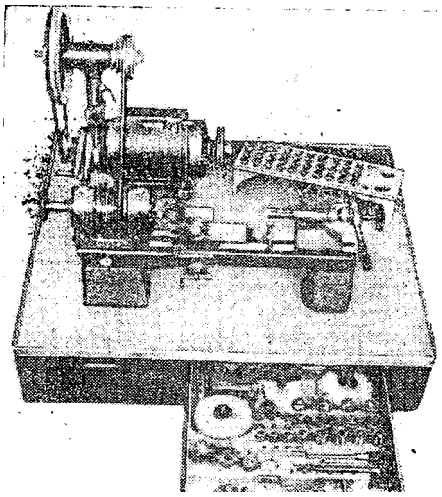


Рис. 16. Универсальный токарный станок «Фаворите»

Приборы

Из числа приборов, применяемых при ремонте часов, широкое распространение получили приборы для проверки точности хода типа ППЧ-4, ППЧ-7м, а также П-12, на котором, кроме того, определяют необходимую длину спирали.

ПРИБОР ППЧ-4

Прибор (рис. 117) предназначен для проверки хода часов с периодом колебания баланса 0,4 с (18 000 колебаний в час). Прибор состоит из генератора эталонной частоты с кварцевым стабилизатором, делителя частоты, микрофона, усилителя импульсов, тиратронного преобразователя и записывающего устройства.

Определение мгновенного суточного хода на приборе ППЧ-4 основано на сличении частот колебаний баланса часов с эталонным генератором.

Микрофон установлен на шарнирно закрепленной подставке. Благодаря этому столик вместе с установленными па нем часами может занимать разные положения, требующиеся для проверки часов. На столике имеется пружинный зажим для крепления

часов; в столике размещен пьезокристалл. Сущность работы микрофона состоит в том, что удары хода часов, пропорциональные частоте колебания баланса, вызывают сотрясения пьезокристалла, и на его гранях возникает переменное электрическое напряжение, частота которого соответствует частоте ударов хода (колебаний баланса). Импульсы электрического тока с микрофона поступают через электронный усилитель на электромагнитное реле записывающего устройства.

Записывающее устройство имеет синхронный электродвигатель, барабан и ходовой винт с реле. Синхронный электродвига-

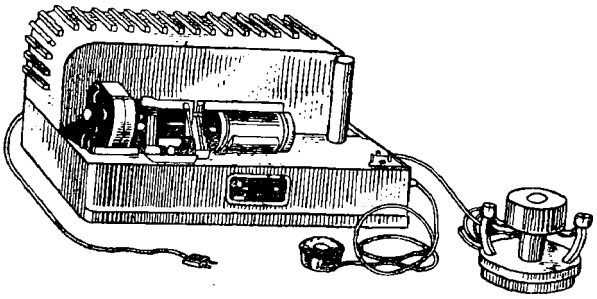


Рис. 117. Прибор ППЧ-4

тель одновременно приводит во вращение с постоянной скоростью барабан, на поверхности которого закреплены диаграммная бумага и ходовой винт. По ходовому винту, расположенному под барабаном, вдоль оси вращения барабана перемещается реле. Якорь реле имеет острый зубец-ударник. При поступлении от микрофона на реле импульсов тока зубец наносит удары по диаграммной бумаге сквозь копировальную ленту, в результате чего на поверхности диаграммы возникают точки.

Поскольку барабан с диаграммной лентой вращается со стабильной частотой 5 об/с, соответствующей пяти полупериодам колебания баланса, а реле, перемещающееся вдоль оси барабана, ставит на диаграммной бумаге точку спустя каждый полный оборот барабана, то на диаграмме возникает линия, наклон которой к оси барабана характеризует опережение или отставание ударов реле, т. е. отклонение хода часов.

ПРИБОР ППЧ-7М

Прибор (рис. 118) предназначен для проверки мгновенного суточного хода часов с периодом колебаний баланса в 0,2; 0,33; 0,363; 0,4; 0,5 и 0,6 с.

Точность измерения погрешности хода часов в пересчете на одни сутки составляет ^=2 с при температуре окружающего воздуха +20^5'С.

Прибор записывает диаграмму хода часов на бумажную ленту шириной 36 мм. Один рулон бумажной ленты обеспечивает непрерывную работу прибора в течение не менее 7 ч.

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

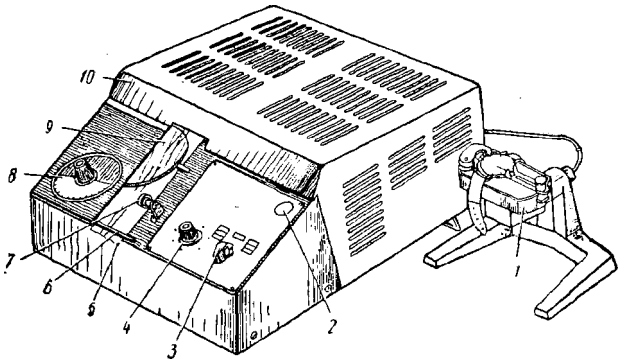


Рис. 118. Прибор ППЧ-7м:

/ — микрофон; 2 — индикатор включения световой; **3** — переключатель соответствия периода колебания часов; **4** — выключатель сети и регулятор усиления; 5 — лента бумажная; **6** — пленка направляющая; **7** — прижимной ролик; **8** — лимб показания результата проверки; **9** — угломерный диск со шкалой; **10** — откидная крышка

Чтобы период вращения барабана был кратен периоду колебаний баланса проверяемых часов, необходимо переключатель установить в одно из трех положений: 0,2—0,4—0,6; 0,363 или 0,33—0,5, которое должно соответствовать периоду колебания баланса часов.

Диаграмма хода часов записывается на бумажную ленту в виде точек, расположенных в направлении протяжки бумаги.

Во время работы прибора красящая лента движется вдоль печатающей рамки, непрерывно перематываясь с одной бобины на другую. В конец ленты вставлены металлические кнопки, которые замыкают концевые выключатели и автоматически управляют устройством реверсирования перемотки с помощью соленоидов,

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

Для оценки работы механизма часов на слух прибор снабжен головными телефонами, подключаемыми к гнездам Т на задней стенке прибора.

Микрофон имеет поворотную головку, позволяющую проверять установленные на ней часы в четырех положениях: циферблатом вверх и вниз и заводной головкой вверх и вниз.

После включения прибора загорается индикаторная лампочка и через 1—2 с начинается запись диаграммы хода часов. Для определения величины мгновенного суточного хода часов лимб считывания поворачивают так, чтобы риски на угломерном диске совпали с наклоном линии записи на бумажной ленте. Результат измерения определяют по положению угломерного диска и шкалы. При уходе или отставании часов на величину более 2 мин показания считываются по шкале на угломерном диске. Результат (+) на шкале лимба указывает на то, что часы спешат, а результат (—) на то, что отстают.

Прибор измеряет суточную погрешность хода часов с гарантированной точностью ^2 с через 5 мин после начала работы при температуре окружающего воздуха 20±5° С.

Сразу после включения и до истечения времени самопрогрева, равного 5 мин, прибор может измерять суточную погрешность хода часов с точностью ±4 с.

В зависимости от индивидуальных особенностей проверяемых часов коэффициент усиления микрофонного сигнала можно уменьшить, вращая регулятор «усиление» против часовой стрелки.

При отсутствии электрических и акустических помех диаграмма записи хорошо отрегулированных часов не должна иметь выбросов отдельных точек.

Для получения качественной записи через каждые 100 ч работы следует менять местами бобины с красящей лентой, т. е. левую бобину переставлять на правый валик, а правую — на левый.

ПРИБОР П-12

Прибор предназначен для контроля мгновенного суточного хода часов, а также для определения длины спирали (вибрации) при помощи специальной приставной головки. Прибор состоит из механизма для записи хода часов на бумажную ленту с непосредственным отсчетом суточного хода и стробоскопа.

Для проверки часов в различных положениях механизма прибор снабжен микрофоном, который поворачивается на подставке.

Ход часов и вибрацию спирали проверяют по стробоскопу или путем записи показаний прибора на бумажной ленте.

Принцип действия прибора заключается в сравнении частоты колебаний баланса проверяемых часов с эталонной частотой сети, питающей синхронный электродвигатель прибора. Синхронный электродвигатель приводит во вращение барабан с шестью винтовыми выступами, а также лентопротяжный механизм, продвигающий бумажную ленту по барабану.

Звуковые импульсы, возникающие при колебаниях баланса, микрофон преобразует в импульсы тока, которые, пройдя через

уеилитель и тиратрон, четко их разграничивающий, воздействуют на электромагнит прибора. При каждом срабатывании электромагнита на движущейся бумажной ленте отпечатывается точка.

Прямая, образованная на ленте точками, будет иметь правый наклон, если часы спешат, и левый, если отстают.

Суточный ход проверяемых часов определяют по величине наклона этой прямой с помощью специальной поворотной шкалы. Если ход часов правильный и при каждом ударе нажимной планки электромагнита винтовой выступ на барабане будет находиться в одном и том же положении, все точки расположатся на одной прямой, параллельной кромкам ленты.

Запись на ленте показывает не только отклонения от точности хода, но и позволяет выявить также некоторые погрешности, допущенные при ремонте часового механизма.

По характеру записи на ленте прибора можно судить о неисправностях в узле хода, колесной передаче и других узлах механизма.

Следует иметь в виду, что прибор позволяет определять не истинный суточный ход, соответствующий работе механизма в течение 24 ч, а условный (мгновенный), соответствующий работе часового механизма в момент его проверки на приборе.

Ширина ленты дает возможность определить точность хода в пределах I 10 мин. В тех случаях, когда отклонения от точности хода выходят за эти пределы, ход часов проверяют с помощью стробоскопа. Смещение вспышек неоновой лампы против часовой стрелки указывает на то, что часы отстают, а по часовой стрелке — спешат.

Синхронный электродвигатель, питаемый электрическим током с эталонной частотой, вращает диск стробоскопа с определенной скоростью. На диске укреплена неоновая лампа, которая зажигается во время срабатывания электромагнита. Если часы идут правильно, то лампа зажигается при каждом обороте диска в одном и том же месте шкалы стробоскопа. Если же скорость диска и зажигание лампы не синхронизированы, вспышки лампы начнут смещаться в ту или другую сторону.

Приставная головка (рис. 119) представляет собой приставку, подключаемую к прибору П-12. При помощи часового механизма, смонтированного в головке, сравниваются колебания эталонного баланса с проверяемым. При этом длину спирали изменяют до тех пор, пока балансу не будет придано соответствующее количество колебаний в единицу времени (период колебания).

Приставная головка состоит из металлического корпуса, основания, резиновой подкладки, служащей для уменьшения поглощения звуковых импульсов массой головки, вращающейся оси головки, столика, зажимного приспособления для спирали и колонки, пьезокристалла от звукоснимателя, штыря наружного микрофона, штыря внутреннего и экранированного проводов.

Установив в зажимное приспособление колонку спирали, через отверстие в колонке проводят спираль, которая зажимается

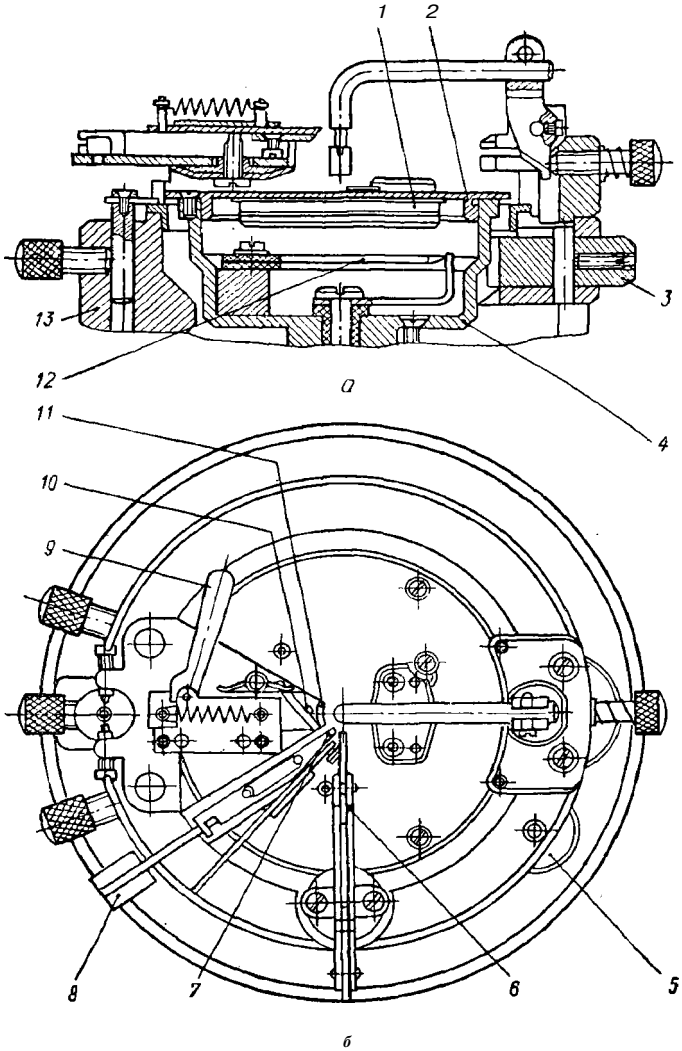


Рис. 119. Схема приставной головки к прибору П-12:

а — разрез; б — вид сверху; / — эталонный часовой механизм; **2** — крышка корпуса; ***3*** — диск с накаткой; ***4*** — стакан вращающийся; ***5*** — шпулька; ***6*** — пинцет; ***7*** — рычат; ***8, 9, 10*** н // — губки; ***12*** — пьезоэлемент; ***13*** — корпус

между двумя губками зажимного приспособления. Баланс на столике устанавливают таким образом, чтобы нижняя цапфа вошла в балансовый камень в центре столика, а верхняя — в отверстие приспособления для удерживания верхней цапфы баланса. Поворотом вращающейся оси головки устанавливают «выкачку» и пускают механизм в ход.

МОЕЧНЫЕ МАШИНЫ

Машины предназначены для мойки механизмов часов при ремонте.

В цехах и мастерских применяют моечные "машины различной конструкции, но принцип действия которых единый — гидромеханический метод мойки. Некоторые предприятия по ремонту часов используют также экспериментальные ультразвуковые моечные машины. Сущность ультразвуковой мойки состоит в том, что при помощи вибратора, установленного обычно на дне сосуда, в промывающей жидкости возбуждаются мощные ультразвуковые колебания, частоты которых превышают 15—20 тыс. Гц. Деталь, помещенная в жидкость, подвергается кавитационному воздействию, заключающемуся в образовании на поверхности детали мельчайших воздушных пузырьков, резко отрывающихся от поверхности детали и таким образом очищающих деталь от грязи. В ультразвуковых моечных машинах можно промывать детали (обычно корпуса) в чистой воде.

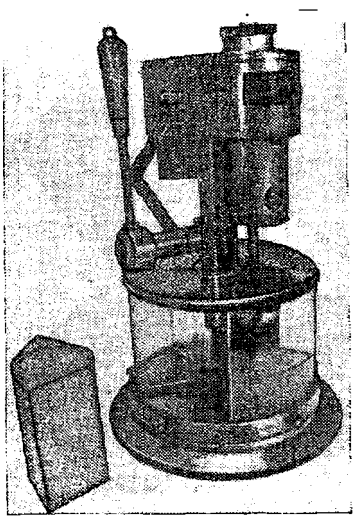


Рис. 120. Моечная машина РММ-1м

Наиболее распространенной является гидромеханическая моечная машина РММ-1м (рис. 120) производства Рязанского опытно-экспериментального завода Рязточприбор.

Моечная машина РММ-1м настольного типа, предназначена для промывки деталей часовых механизмов на рабочем месте часовщика по ремонту часов.

Машина состоит из редуктора с электродвигателем, подъемного устройства, поворотного стола.

Корпус редуктора прикреплен к фланцу подвижного цилиндра, перемещающегося по вертикали вверх и вниз по стойке, закрепленной в неподвижном основании машины.

На корпусе редуктора закреплен асинхронный электродвигатель типа УАД мощностью 23 Вт, частотой вращения 1420 об/мин и напряжением 220 В.

В редукторе две прямозубые шестерни, одна из которых крепится на ведомом валу, на котором, в свою очередь, крепится кассета, другая — на оси ведущего шкива. В крышку и корпуо редуктора запрессованы подшипники, соосность которых обеспечивает свободное вращение и скольжение ведомого вала с кассетой. Возвратно-поступательное движение вала осуществляется за счет ступенчатого кольца, которое во время работы закрывает отверстие банки с моющей жидкостью.

Включение электродвигателя осуществляется при помощи тумблера, расположенного с правой стороны редуктора. Подъем и опускание кассеты осуществляется с помощью механизма подъема. Механизм подъема имеет три фиксирующих положения:

нижнее для промывки механизмов часов;

среднее для центрифугирования;

верхнее для съема кассеты и поворота стола е банками.

Микровыключатель, смонтированный в корпусе редуктора, позволяет отключать электродвигатель в момент вывода кассеты из банки и включать в момент входа кассеты в жидкость.

Во время промывки, а также в момент центрифугирования банки закрыты общей крышкой с наклеенной снизу на нее бензостойкой резиной. Крышка имеет свободное вертикальное перемещение по трубе. Нижняя часть машины состоит из круглого неподвижного основания и вращающегося поворотного стола с пятью банками.

Вращающийся стол имеет пять фиксированных положений. Фиксация осуществляется при помощи шарика, который входит в сферические отверстия вращающегося стола. Шарик с пружиной смонтирован на неподвижном основании.

Количество промываемых механизмов часов в 1 кассете:

наручных женских	4
» мужских	4
карманных	2

Частота вращения кассеты, об/мин:

при промывке	180
при центрифугировании	1250

Для мойки деталей механизмов необходимо вывести кассету из банки, поставить банки на поворотный стол в порядке нумерации, указанной на лицевой стороне поворотного стола:

1-ю банку с бензином под № 1,

2-ю банку с мыльным раствором под № 2,

3-ю банку с дистиллированной водой под № 3,

4-ю и 5-ю банки с бензином соответственно под № 4 к 5,

Укрепить кассету с деталями часов на валу моечной машины.

Подвести под кассету банку под № 1 и опустить в нее кассету.

Включить электродвигатель моечной машины и промывать детали в течение 2—3 мин в зависимости от загрязнения механизмов.

Установить кассету в положение центрифугирования и центрифугировать в течение 20—25 с. Вывести кассету из банки.

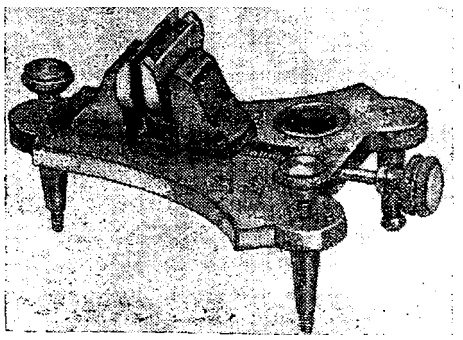
Повернуть стол с банками и установить в рабочее положение банку под № 2.

Мойку деталей в четырех последующих банках проводят аналогично промывке в первой.

Затем детали сушат струей горячего воздуха, поместив кассету на сушильный аппарат,

ПЕРЕВЕС-МАШИНКА

Для контроля статической уравновешенности баланса применяется перевес-машинка (рис. 121), установленная на трех ножках, две из которых имеют регулировочные винты для выравнивания машинки по горизонтальной плоскости. На раздвижных губках машинки установлены опорные ножи (стальные или из агата). Для уравновешивания баланса перевес-машинку необходимо установить на верстаке таким образом, чтобы рабочие грани ножей заняли строго горизонтальное положение.



Рис„ 121 - Перевес-машинка

Установить баланс на ножи приспособления и сообщить импульс, приведя баланс во вращательноедвижение. Неуравновешенный баланс, помещенный на ножи, после нескольких колебаний остановится в положении, при котором его утяжеленная часть перевесит и займет наиболее низкое положение.

Утяжеленную часть баланса (винта) спиливают. Уравновешивание производят до тех пор, пока баланс будет останавливаться в любом положении.

Приспособления

ПОТАНС С ПУАНСОНАМИ

Для выполнения точных работ при ремонте часов применяют различные потансы (рис. 122). Например, для передвижки камней в мостах и платинах применяется винтовой потанс, рычажный потанс для сборки узла барабана, потанс для посадки сигнальной стрелки, а также для посадки минутной и часовой стрелок мало-

габаритного будильника. Широкое распространение получили универсальные потансы с различным количеством пуансонов, различной конфигурации и размеров.

Количество пуансонов в комплекте варьируется в основном за счет количества плоских и сферических пуансонов, различаю-

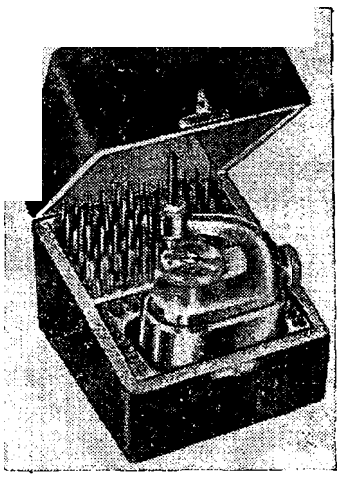
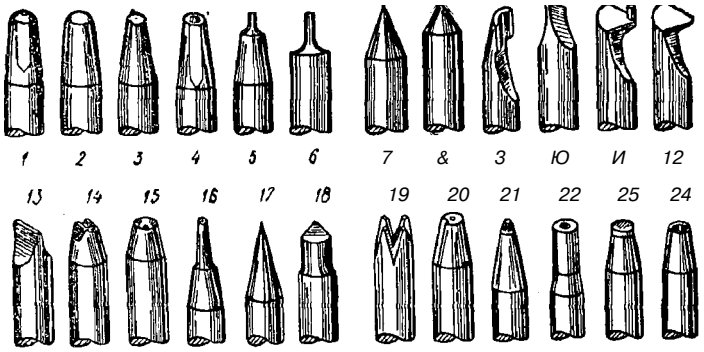


Рис. 122. **Пота не с пуансонами:**

/ — сферический о отверстием; **2** — сферический глухой; **3** — плоский глухой; **4** — плоский с отверстием; **5** и **6** — для выколачивания сломанных винтов; **7** — керн для отметки центров под малые отверстия; **8** — керн для отметки центров под большие отверстия; **9** — для закрепления колес на трибе; **10** — зубильце; // • — для удаления пробок из цилиндра: **12** — Для установки пробок в цилиндр; **13** — для оттягивания деталей; **14** — для удаления втулок; **15** — для стягивания отверстий; **16** — для удаления цилиндра из муфты баланса; **17** — центр-ориентир; /в — для насекания рисок на трубке минутного триба; **19** — для закрепления колес в латунной муфте; **20** — для насадки двойно-

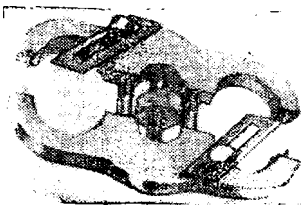


го ролика. **21** — для насадки мелких деталей; **22** — для насадки часовой стрелки (рабочая часть из слоновой кости); 23 — для насадки минутной стрелки (рабочая часть из жесткой резины); **24** — для удаления трибов из колес

щихся как по наружному диаметру рабочего торца, так и по диаметру отверстия.

Потансы в основном бывают двух типов: с поворотной наковальней и со сменной. Поворотная наковальня выполнена в виде

диска, эксцентрично установленного на рабочей плоскости потанса. Наковальня снабжена отверстиями разного диаметра, расположенными по окружности на равных расстояниях от оси поворота наковальни. Устанавливают наковальню в требуемое положение при помощи центра-ориентира, входящего в комплект. Для этого наковальню поворачивают до тех пор, пока конус ориентира не войдет в нужное отверстие наковальни, а затем сильным нажатием на центр-ориентир приводят наковальню в точное положение относительно пуансона и поворотом рукоятки эксцентрикового зажима, расположенного в основании потанса, фиксируют наковальню в нужном положении.



Р.,с. 123. Ляуфциркуль

ЛЯУФЦИРКУЛЬ

Ляуфциркуль для правки обода баланса (рис. 123) имеет ограничительный упор, позволяющий установить требуемый осевой зазор для свободного вращения контролируемого обода баланса.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СНЯТИЯ ДВОЙНОГО РОЛИКА

Выталкиватель / (рис. 124, *а)* в виде длинного винта с отверстием на торце для предохранения цапфы оси от поломки ввернут в гильзу *2* с резьбой для присоединения сменных патронов *3,*

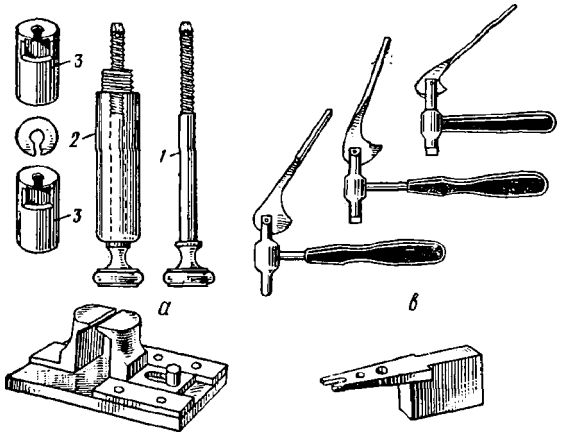


Рис. 124. Приспособления для снятия двойного ролики;

а — со сменными патронами; ***б*** — настольного типа с массивными губками; ***в*** — рычажного типа; ***г*** — фигурная наковальня для снятия минутного триба крупногабаритных чзсов; / — выталкиватель; 2 — гильза с резьбой; ***3*** — патроны

снабженных пазом для захвата двойного ролика. Установив патрон требуемого размера и вывернув выталкиватель, торцовую шайбу патрона вводят под двойной ролик.

Приспособление, изображенное на рис. 124, *б,* работает по принципу выжимания двойного ролика клиновидными губками, введенными между роликом и перекладиной баланса. Для предохранения оси от повреждения приспособление у входа в паз имеет ограничительные выступы.

В приспособлении (рис. 124, *в)* рычажного типа нижняя часть имеет такой же вырез, как и в приспособлении, изображенном на рис. 124, *а.* При нажатии на рычаг пуансон, помещенный внутри трубки, нажимает на ось баланса, а гильза с прорезями для захвата двойного ролика нажимает на ролик и снимает его с оси.

Приспособление (рис. 124, г) настольного типа имеет более массивные губки. Его используют в качестве наковальни, так как в этом случае ролик снимают при помощи пуансона,

ПОДСТАВКИ

Для разборки *и* сборки механизма часов применяют различные подставки (рис. 125). Для механизмов с круглыми платинами используют цилиндрические подставки (рис. 125, *а)* различных размеров, изготовляемые из дерева твердых пород или пластмассы. Для механизмов прямоугольной формы применяют металлические

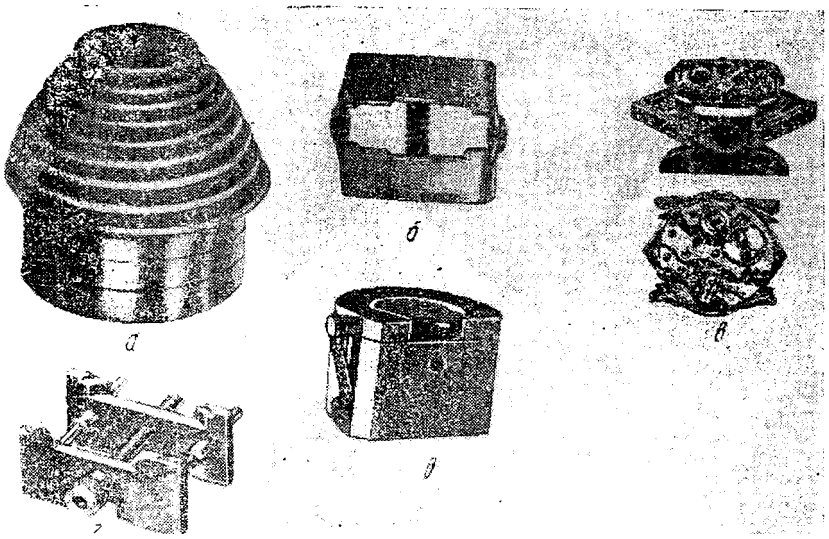


Рис. 125. *I>ож-.,ьг.ч:*

и - АЧК'**иянные** круглые; *б* — для часов «Звезда*, К И Й —'унинерсэльные; *О* — с упором под пятку центрального колеса для посадки минутной стрелки

подставки с пружиной, служащей для плотного прижима опорных планок к платине часов; подставки универсальные (рис. 125, *в, г),* позволяющие устанавливать платины часов круглой и прямоугольной формы калибром 16—26 мм; подставка на рис. 125, *д* служит для посадки минутной стрелки, в ней имеется упор для оси центрального колеса, что предохраняет от выпадения камень оси центрального колеса при посадке стрелки.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ВСТАВКИ СТЕКОЛ

Для вставки стекол применяют различные приспособления.

Для подгонки стекол по размерам ободков применяют специальный станок для обточки стекол типа НТС-13 (рис. 126, *а).*

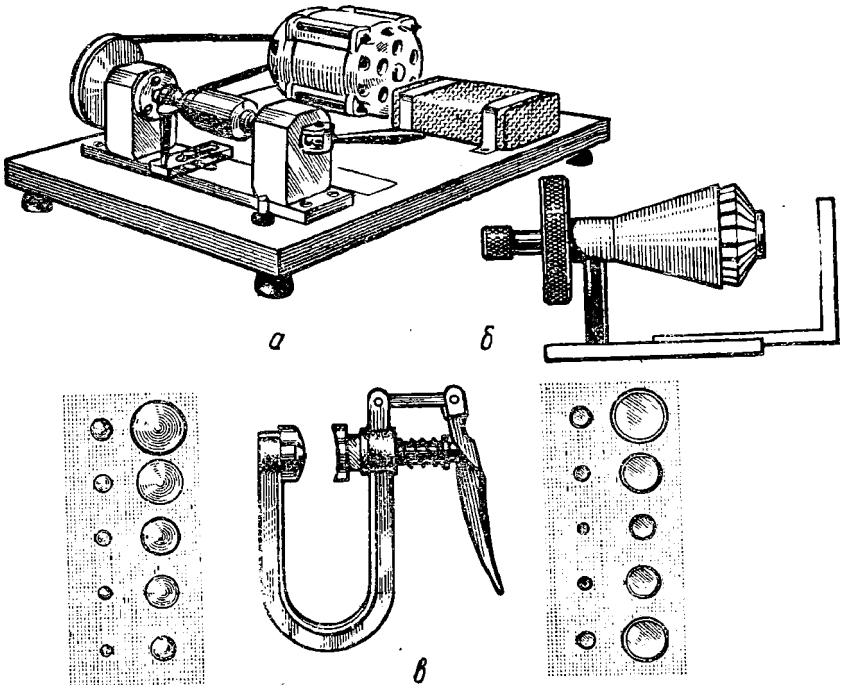


Рис. 126. Станок и приспособления для обточки и вставки стекол:

а — для обточки органических часоных стекол в процессе их окончательной пригонки: б — для снятия и вставки стекол без разборки механизма; *в* — для плотной посадки стекол со сменными грибками

При подгонке необходимо укрепить стекло на станке между резиновыми зажимами, включить электродвигатель станка, отцентрировать стекло между зажимами, а затем обточить стекло резцом до нужного размера.

Для снятия и вставки стекла в корпус часов без разборки механизма применяется приспособление, показанное на рис. 126, б.

Приспособление состоит из корпуса, секторной муфты, колец (секторного, осевого, резинового) натяжной гайки, осевого винта рабочих секторов, с помощью которых захватывается стекло, и конусной пружины.

Вращая натяжную гайку, раздвигают и сближают рабочие секторы.

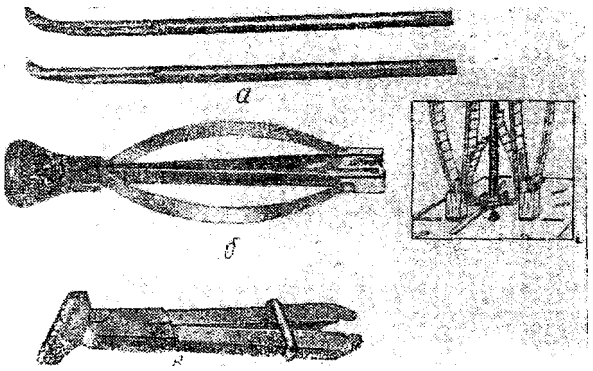


Рис. 127. Приспособления для снятия и обработки стрелок:

а — рычаги для снятия стрелок; б — специальное приспособление для снятия стрелок; *в* — для обработки стрелок

Приспособление (рис. 126, *в)* с набором грибков различного диаметра применяют для плотной посадки стекол в ободок корпусов наручных и карманных часов. Для этого корпусное кольцо или ободок часов надевают на сферический грибок (обычно сферические грибки надеваются на верхнюю часть приспособления), а на нижний грибок кладут стекло. Нажав рычаг, стекло зажимают между грибками, затем подводят ободок или кольцо и помещают фаску стекла в круговой фальц ранта ободка. После опускания рычага стекло расправится и плотно запрессуется в ободке.

Для снятия стрелок применяют различные приспособления, показанные на рисунке 127, *а, б,* а для расширения отверстий и обработки стрелок—приспособление на рис. 127, *в.* Отверстие развертывают колезваром.

Инструмент

ОТВЕРТКИ

Для разборки и сборки часовых механизмов применяют отвертки с различным диаметром лезвий: от 0,6 до 2 мм — для ремонта наручных и карманных часов и от 3 до 6 мм — для крупно-

габаритных. Для ремонта наручных и карманных часов в настоящее время изготовляют большое количество отверток с цанговыми зажимами лезвий, устанавливая их для удобства пользования на подставке по 6—9 шт. (рис. 128). Отвертки для ремонта наручных и карманных часов имеют вращающиеся головки, а рукоятки имеют ромбическую или прямолинейную накатку. Для ремонта крупных часов применяют отвертки с широкими лезвиями (более 3 мм), с массивными рукоятками, изготовленными из пластмассы или эбонита.

ПИНЦЕТЫ

При разборке и сборке часовых механизмов применяют различные по назначению пинцеты (рис. 129).

Пинцент / применяется для самых различных работ — при разборке и сборке механизма часов; пинцет *2* с очень тонкими

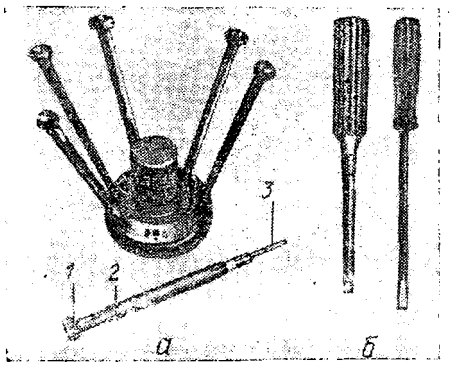


Рис. 128. Отвертки:

а — на подставке для ремонта наручных и карманных часов; *б* — для ремонта крупногабаритных часов; *1* — головка; *2* — стержень с накаткой; *3* — лезвие

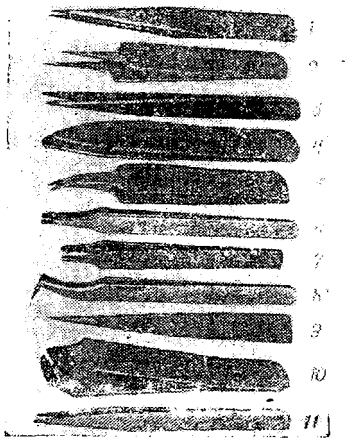


Рис. 129. Пинцеты для различных работ

концами — для выполнения более точных работ (правка спиралей, установка спирали по плоскости и т. д.), пинцет // с тупыми плоскими концами и с внутренними выемками (по форме часовых камней) — для удержания часовых камней при вставке в мосты и платины; пинцет *3* с тупыми закругленными концами — для запрессовки штифтов в баланс и анкерную .вилку крупногабаритных будильников; пинцет *4* с округленной формой рабочей части — для правки обода балансов; пинцет 5 — для снятия колодки с оси баланса; пинцет *6* — для изготовления внешней кривой спирал'.! баланса; пинцет 7 — для выпрессовки штифтов и удаления колонки спирали из моста; пинцет *8* — для определения вертикального

зазора в осях колес; пинцет-ножницы *9* — для откусывания спирали будильников; пинцет-кусачки *10* — для откусывания штифтов при запрессовке спирали в колодки и колонки после ее заштифтовки.

КЛЮЧИ

Ключ *1* (рис. 130) торцовый гаечный применяется для отвертывания и завертывания гаек при ремонте крупногабаритных будильников; ключ *2* — для отвертывания втулки запора боя будильников: ключ *3* — для перевода стрелок крупногабаритных будиль-

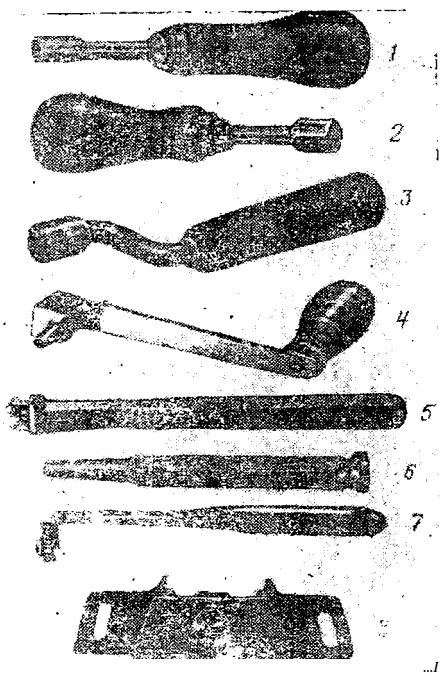


Рис. 130. Ключи различного назначения

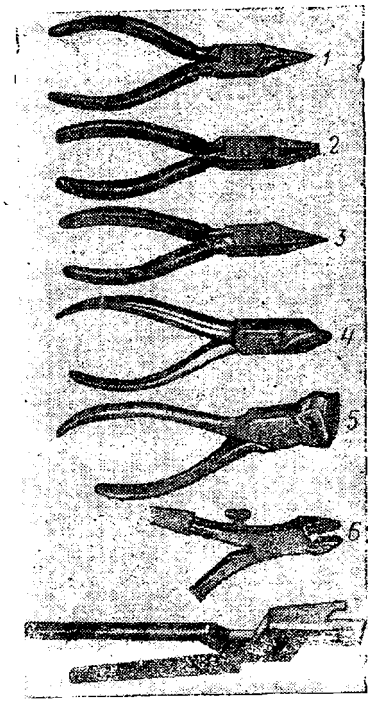


Рис. 131. Щипцы различного назначения

ников; ключ *4* — для завода пружины крупногабаритных будильников; ключ *5* — для подгиба платины крупногабаритного будильника; ключ *6* — для перевода стрелок малогабаритного будильника; ключ *7* — для регулировки центровых винтов крупногабаритных будильников; ключ *8* — универсальный для отвинчивания и завинчивания крышек наручных часов.

ШИПЦЫ

Из большой разновидности щипцов, применяемых при ремонте часов, наибольшее применение нашли щипцы, показанные на рис. 131. Плоскогубцы / применяются для работ с мелкими деталями; они имеют относительно тонкие и длинные губки клиновидной формы; плоскогубцы 2 имеют широкие и сравнительно короткие губки, допускающие приложения значительных усилий; круглогубцы *3* — для различных гибочных работ; кусачки-бокорезы *4;* кусачки *5* универсальные — для перекусывания проволоки и других работ; кусачки *6* с ограничительным винтом — для прикусывания триба минутной стрелки; щипцы 7 — для снятия стрелок крупногабаритных будильников.

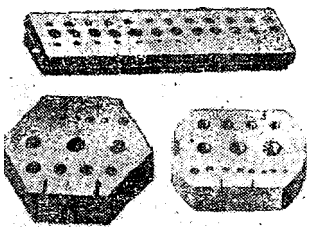


Рис. 132. Наковальни разной 4'ормы

НАКОВАЛЬНИ

Наковальни (нитбанки) применяются для напрессовки, распрессовки и расклепки деталей часов. Изготавливаются цилиндрической и призматической формы, квадратные и шестигранные (рис. 132). Некоторые наковальни имеют ряд глухих отверстий различного диаметра или полусферических углублений.

Для мелких работ применяют плоскую стальную наковальню-нитбанк (рис. 132, *а),* снабженную двумя или тремя рядами постепенно уменьшающихся по диаметру отверстий и двумя продольными пазами, позволяющими закреплять нитбанк в верстачных тисках.

ТИСКИ

Для зажима деталей при их обработке применяются настольные, ручные тиски и различные специальные приспособления (рис. 133).

Параллельные верстачные тиски / со вставными стальными губками крепятся на правой стороне верстака.

Для обработки детали сложной конфигурации применяются ручные тиски 2 с «барашком».

Для работы с очень мелкими деталями, а также для зажима мелкого обрабатывающего инструмента (сверла, развертки и т. п.) применяют небольшие ручные тиски с конусным зажимом *3,* тиски-клюбки ***4*** с цанговым патроном и тиски 5 с гайкой «барашек».

Для зажима анкерной вилки при опиловке копья применяются тисочки *6,* для ввертывания винтов в обод баланса и вывертывания их — ручные тиски 7.

Рис. 133. Тиски:

/ — параллельные верстачные; *2* — ручные с «барашком»; *3* — ручные с конусным зажимом; *4* — тиски-клюбкн; 5 — ручные с ганкой «барашек»; *6* — для зажима анкерной вилки; *7* — для ввертывания винтов в обод баланса

НАПИЛЬНИКИ

При ремонте часов применяют напильники общего назначения и надфили (мелкие напильники).

Наиболее распространенные формы напильников показаны на рис. 134. По виду насечки напильники подразделяют на грубые, имеющие крупную н редкую насечку, личные с мелкой и частой насечкой, бархатные с очень мелкой и частой насечкой и так называемые «полотиянки» с мелкой, почти неразличимой невооруженным глазом насечкой. Напильники имеют прямоугольное, квадратное, треугольное и овальное сечения.

При ремонте часов применяют специальные полировальники (рис. 134, б) для обработки цапф трибов и осей баланса; ножовки,

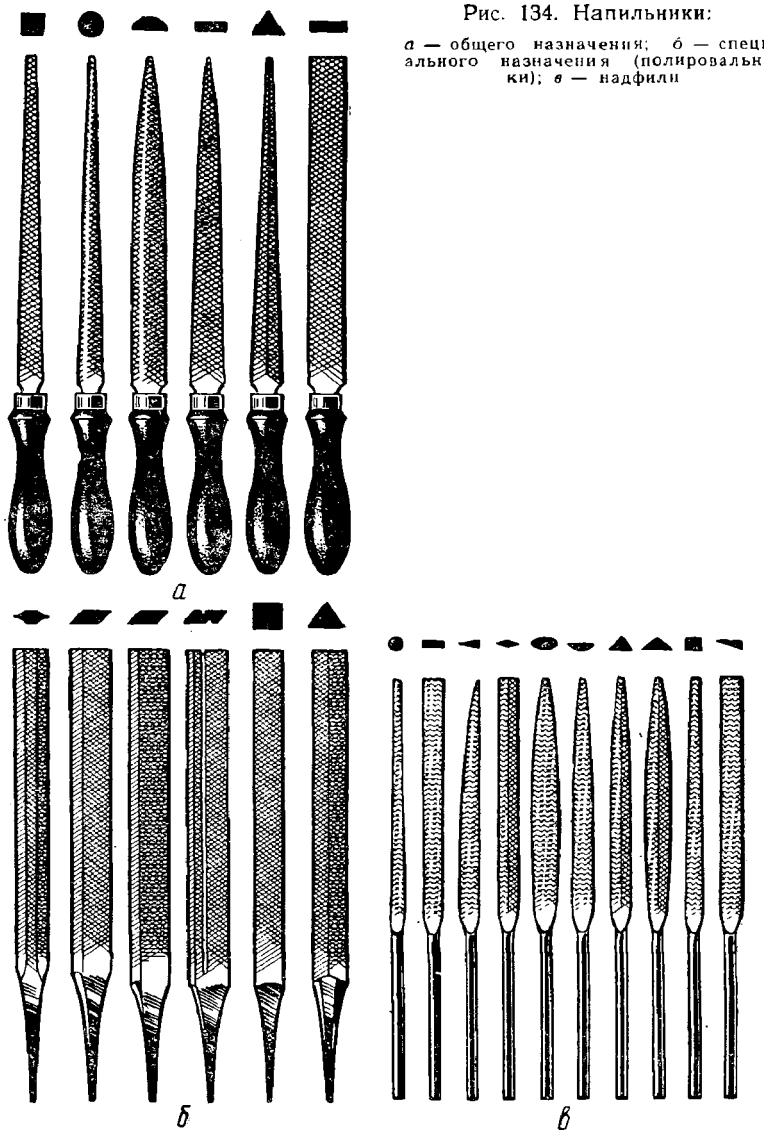


Рис. 134. Напильники:

а — общего назначения; *б* — специального назначения (полировальники); *в* — надфили

рабочие полотна которых, снабженные мельчайшей насечкой, имеют толщину не более 0,2—0,3 мм (эти ножовки предназначены для пропиливания мелких пазов и шлицев); полировальники с особо мелкой левой и правой насечками, имеющие сечение в форме параллелограмма и применяемые для заточки (доводки) цапф

трибов; полировальники также с особо мелкой левой и правой насечками, но имеющие сечение в виде параллелограмма с притуплёнными углами и применяющиеся для заточки фаски и цапфы оси баланса; полировальники, снабженные продольными выемками, имеющие сечение в форме параллелограмма со скругленными углами; применяются для заточки фаски и пятки цапфы баланса; квадратный напильник с поперечными рисками и острыми углами применяется для обработки цапф трибов; трехгранный напильник с поперечными рисками применяется в тех случаях, когда необходимо получить острый угол перехода от цапфы к заплечику оси. На рис. 134, *в* показаны различные виды надфилей. Надфили, как и напильники крупных размеров делятся на грубые, личные, бархатные и полотнянки.

СВЕРЛА

Для сверления отверстий применяют перовые и спиральные сверла (рис. 135, *а).* Односторонние сверла обычно применяют при сверлении на станке, двусторонние — при сверлении ручной дрелью. Перовые сверла рекомендуется применять для сверления отверстий малых диаметров.

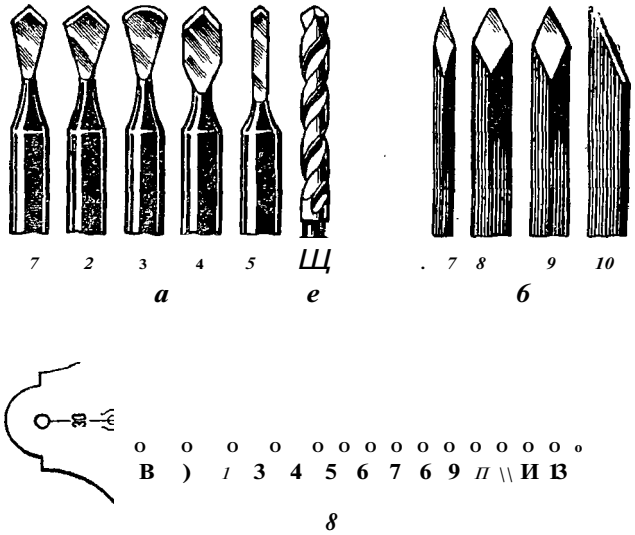


Рис. 135. Режущие инструменты:

а — сверла; *б* — резцы; *в* — винторезная доска: /—сверло перовое одностороннее; *2* — сверло двустороннее; *3* — сверло для сверления твердых металлов; *4* — сверло для коротких точных отверстий; 5 — сверло для сверления отверстий в мягком металле; *6* — сверло спиральное; 7 — резец тонкий острозаточенный для мелкой работы; *8* — резец для черновой обработки со слегка закругленным концом; 9 — резец для обработки деталей большого размера; *10* — резец плоский фигурный для вытачивания кольцевых Канавок

Высокую точность сверления (как в отношении размера отверстия, так и чистоты обработки его поверхности) можно получить при рассверливании отверстий пушечным сверлом. Головка этого сверла имеет форму полуцилиндра, заостренного с торца. Режущими кромками сверла являются не только торцовые грани конуса, но и боковые кромки цилиндра. Пушечное сверло обычно подвергают полировке, что повышает качество обработки поверхности высверливаемого отверстия. Цилиндрический участок головки сверла, плотно прилегая к стенкам отверстия, не позволяет сверлу уклониться от должного направления.

Спиральные сверла ***6*** обеспечивают большую скорость резания, облегчают выход стружки и более удобны при заточке. Комплект применяемых сверл состоит из набора от 0,25 до 3,0 мм.

Метчики предназначены для нарезания резьбы в отверстиях под винты. Для нарезания резьбы большого диаметра (свыше 2,6 мм) применяют комплекты из трех метчиков: два для черновой нарезки и третий для чистовой резьбы. Для нарезания резьбы диаметром менее 2,6 мм применяют комплекты из двух метчиков. Можно также применять так называемые автоматные метчики с удлиненным передним конусом, позволяющим нарезать резьбу одним метчиком.

ВИНТОРЕЗНАЯ ДОСКА

Для нарезания резьбы применяют винторезные доски (рис. 135, ***в).*** Винторезная доска имеет два ряда отверстий, расположенных друг против друга: для черновой нарезки и для чистовой.

РЕЗЦЫ

Резцы (штихели) квадратные и ромбовидные (рис. 135, *б)* применяют для работы на лучковом токарном станке.

Тонкий, остро заточенный резец 7 применяют для точной мелкой работы (подточки, чистовой обработки и т. п.); массивный *8* со слегка закругленным концом — для обдирочной черновой обточки; резец *9* — для обработки деталей большого размера; плоский фигурный резец *10*— для вытачивания кольцевых канавок на поверхности цилиндрических деталей.

Кроме резцов, применяют также шаберы для очистки деталей от заусенцев и снятия стружки с поверхности плоских деталей и развертки (колезвары) для снятия заусенцев с кромок просверленных отверстий, а также для образования маслоудерживающих углублений на отверстиях платин и мостов крупногабаритных часов и других работ,

МЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

При ремонте часов применяют следующий мерительный инструмент: штангенциркуль, кронциркуль, микрометр.

Штангенциркуль имеет нониусную шкалу. На движке внизу нанесено 11 рисок. Первая риска слева на нониусе *9* (рис. 136, *а)*

считается нулевой. Деления на основной линейке / и нониусе *9* нанесены так, что когда ножки штангенциркуля сдвинуты плотно, нулевая риска нониуса точно совпадает с нулевой риской основной линейки, а одиннадцатое деление нониуса — с девятой риской линейки. Если при передвижке ножки нулевая риска прошла несколько дальше цифры, значит размер данной детали более 10 мм. Чтобы определить, на какую величину этот размер больше 10 мм, смотрят, с какой риской на штанге точнее совпадает риска

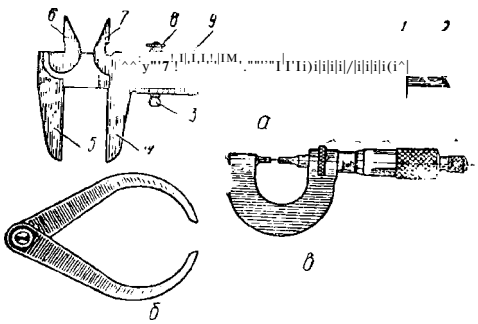


Рис. 136. Мерительный инструмент:

а — штангенциркуль; *б* — кронциркуль; *в* — микрометр; *1* — основная линейка; *2* — выдвижная линейка — нутромер; *3* — головка для передвижки ножки; *4* — ножка передвижная; *5* — ножка неподвижная; *6* — ножка острая левая; *Т* — ножка острая правая; *8* —, гайка для закрепления ножки; *9* — нониус

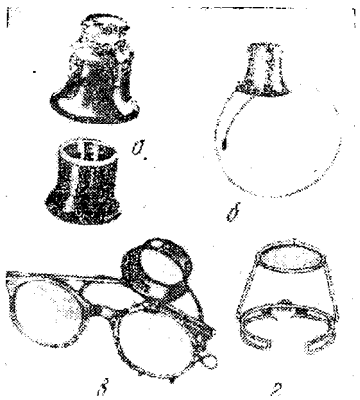


Рис. 137. Лупы часовые:

а — для крепления в глазнице; б — с эластичным проволочным обручем; *в* — прикреплена к оправе очков; г — в проволочной оправе

нониуса, а затем отсчитывают, сколько рисок на штанге после 10 мм, и определяют размер детали.

Кронциркуль (рис. 136, *б)* служит для измерения линейных размеров с последующим их отсчетом по линейке. Кронциркули бывают простые и пружинные. Простые выполнены в виде двух шарнирно соединенных ножек, перемещающихся относительно друг друга с некоторым усилием.

Микрометр (рис. 136, *в)* имеет вид массивной струбцины. Винт микрометра выполнен с высокой точностью, шаг его резьбы составляет 0,5 мм. Микрометр имеет две шкалы: прямолинейную, расположенную на втулке струбцины, и круговую, размещенную на кромке вращающейся рукоятки. Прямолинейная шкала в нижней части имеет штрихи, отмечающие половину каждого миллиметрового деления. Круговая шкала разделена на 50 частей с расстоянием между делениями 0,01 мм.

При измерении мелких деталей рекомендуется пользоваться малой ручкой, расположенной на торце основной. Эта ручка

сопряжена с основной торцовыми храповыми зубьями и подпружинена. При соприкосновении губок микрометра с деталью пружина малой ручки сжимается, храповые зубья выходят из зацепления и дальнейшее перемещение микрометрического винта прекращается.

ЧАСОВЫЕ ЛУПЫ

Часовые лупы (рис. 137) применяют в зависимости от состояния зрения часовщика и от выполняемой работы. Лупы применяются с увеличением от 1,5 до 10^{x}. Кратность увеличения указана на корпусе лупы.

Чтобы предотвратить запотевание стекла лупы, в ее оправе просверлены отверстия.

ТАРИФИКАЦИЯ ЧАСОВЩИКОВ

В соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником (ЕТКС) (выпуск 10, издание 1968 г.) часовщики по ремонту часов тарифицируются по I—VI разрядам. Этот справочник утвержден постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы от 16 августа 1968 г. № 263.

Характеристики работ по разрядам, выполняемых часовщиками по ремонту часов:

I разряд — выполнение простых операций по разборке и сборке обыкновенных будильников и настенных часов без боя при операционном ремонте. Чистка и мойка деталей механизмов часов.

Часовщик должен знать: последовательность разборки обыкновенных будильников и настенных часов без боя; устройство и назначение разбираемых узлов и деталей механизмов; технические требования, предъявляемые к выполняемым операциям; назначение и правила применения инструмента и приспособлений; устройство моечных аппаратов и рецептуру моечных составов; приготовление моечных составов.

II разряд — ремонт настольных и гиревых часов. Выявление и устранение причин, вызывающих нарушение хода часов. Выполнение сложных сборочных операций по сборке обыкновенных будильников и настенных часов с пружинным двигателем без боя при операционном ремонте. Подбор и припасовка новых узлов и деталей при замене сломанных и недостающих.

Часовщик должен знать: последовательность разборки и сборки настольных и гиревых часов при индивидуальном ремонте; взаимодействие деталей и узлов механизмов; технические требования, предъявляемые к качеству собираемых узлов и деталей; назначение и правила применения специального контрольно-измерительного инструмента; применяемые масла и места смазки часового механизма; основные сведения о допусках и посадках, классах точности и чистоты обработки.

III разряд — ремонт обыкновенных будильников, настенных часов без боя, наручных и карманных часов несложных конструкций, настольных часов с приставным ходом. Изготовление несложных деталей. Выполнение различных сборочных операций по сборке будильников и настенных часов без боя при операционном ремонте. Устранение различных дефектов. Замена и припасовка деталей и узлов. Выполнение простых и средней сложности операций по разборке и сборке наручных и карманных часов несложных конструкций при операционном ремонте.

Часовщик должен знать: последовательность операций по разборке и сборке будильников, настенных и карманных часов несложных конструкций при индивидуальном ремонте; последовательность сборки наручных и карманных часов несложных конструкций при операционном ремонте; причины, вызывающие нарушение хода часов и методы их устранения; припасовку новых деталей и футеровку отверстий; устройство и способ применения контрольно-измерительного и рабочего инструмента; допуски и посадки, классы точности и чистоты обработки. Применяемые масла и места смазки часового механизма РСТ на отремонтированные часы.

IV разряд — ремонт и регулировка настенных часов с боем с пружинными двигателями отечественного и иностранного производства и с гиревым механизмом, малогабаритных будильников, карманных и наручных часов. Выявление и устранение причин, вызывающих нарушение боя. Правка спирали, выпиловка рычагов и пружинок. Выполнение сложных операций при сборке наручных и карманных часов при операционном ремонте. Регулировка зазоров. Отладка взаимодействия собираемых узлов и деталей и регулировка хода. Сборка ангренажа.

Часовщик должен знать: последовательность операций разборки и сборки настенных часов с боем разных типов и малогабаритных будильников при индивидуальном ремонте; последовательность сборки наручных и карманных часов крупных калибров при операционном ремонте; правила термической обработки изготовляемых деталей; причины, вызывающие нарушение хода секундомеров и методы их устранения; допуски и посадки, классы точности и чистоты обработки. РСТ на отремонтированные часы.

V разряд — ремонт и регулировка настольных часов с четвертным боем с пружинным и с гиревым механизмами, контрольных, электронно-механических часов, наручных мужских и женских часов с дополнительными устройствами и с центральной секундной стрелкой, с сигнальным устройством, с календарем, с автоподзаводом и т. д., часов с однострелочным секундомером, хронометров и др. Ремонт и изготовление несложных деталей. Выполнение сложных сборочных операций по сборке наручных часов небольших калибров при операционном ремонте. Регулировка зазоров. Отладка взаимодействия собираемых узлов и деталей, отладка и регулировка хода часов. Замена камней ангренажа и анкерной

вилки. Монтаж анкерной вилки, правка и регулировка спирали баланса.

Часовщик должен знать: последовательность операций разборки и сборки настольных часов с боем четверти часа, наручных часов при индивидуальном ремонте; технологическую последовательность сборки наручных часов небольших калибров при операционном ремонте; выполнение различных токарных операций; республиканский стандарт (РСТ) на отремонтированные часы.

VI — разряд — ремонт и регулировка часов с репетиром, автомобильных механических часов с электроподзаводом, часов с двухстрелочным секундомером, морских хронометров, электронно-механических и др. Изготовление различных недостающих и изношенных деталей по I и II классам точности.

Часовщик должен знать: последовательность операций разборки и сборки часов сложных конструкций при индивидуальном ремонте; полную сборку часов всех систем и с дополнительными устройствами (сигнальным, противоударным, календарным); взаимодействие узлов и деталей; регулировку точности хода; республиканский стандарт (РСТ) на отремонтированные часы.

Часовщику, закончившему курс обучения по ремонту часов, присваивается тарифный разряд специальной тарифно-квалификационной комиссией, назначаемой на каждом предприятии. Эта же комиссия по заявлению часовщика по ремонту часов решает вопрос о возможности повышения разряда.

ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ЦЕХАХ И МАСТЕРСКИХ ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ

Охрана труда и техника безопасности — это комплекс средств, условий труда и приемов работы, обеспечивающих безопасность работающего.

Обеспечение безопасных условий труда на производстве возлагается на специально выделенное лицо — инженера по технике безопасности.

К основным техническим средствам безопасности относятся: оградительные и предохранительные устройства, предохранительные знаки и надписи, специальные устройства, индивидуальные средства защиты.

На предприятиях составляют специальные инструкции по охране труда и технике безопасности. При поступлении на работу рабочие проходят специальный инструктаж по охране труда и технике безопасности и только после этого допускаются к работе.

Одним из опасных участков, связанных с применением взрывопожарных растворов, является участок мойки деталей механизмов часов.

К моечному участку предъявляются повышенные требования по технике безопасности, так как применяемый для промывки деталей бензин является горючей и взрывоопасной жидкостью.

Пол, стены, дверь и оборудование моечного участка должны быть несгораемы. Электрооборудование, применяемое для моечного участка, должно быть взрывобезопасным. Все промывочные жидкости (бензин, спирт и др.) необходимо хранить в специальной таре с плотно закрывающимися крышками в специальном шкафу, оборудованном вытяжкой. Категорически запрещается сливать горючие жидкости и их отходы в канализационные устройства. В моечном участке запрещается пользоваться огнем и курить. Моечный участок должен быть обеспечен огнетушителем и другим противопожарным инвентарем.

При работе на приборах ППЧ-7м, П-12 и других для включения п выключения следует пользоваться только специальными выключателями. Замена в приборах рулона ленты, замена красящей ленты, а также мелкий ремонт на рабочем месте эксплуатации приборов может быть произведен только при полном отключении прибора от питающей сети. При работе прибора ППЧ-7м верхний откидной кожух во время работы должен быть опущен вниз.

Находясь на работе, часовщики должны строго соблюдать правила внутреннего распорядка предприятия.

Перед началом работы часовщик должен привести в порядок рабочую одежду: белый халат должен быть застегнут на все пуговицы, обшлага должны быть застегнуты, голова должна быть покрыта косынкой (у женщин) или колпаком (у мужчин). Верстак должен содержаться в чистоте. Высота стула, на котором сидит часовщик, должна быть отрегулирована по его росту.

При работе на поточно-операционных (конвейерных) линиях через каждые два часа работы устраивается **10**-минутный перерыв для отдыха. Один раз в смену проводится специальная производственная гимнастика, рассчитанная на снижение утомляемости часовщика от сидячей работы. В середине смены предусмотрен часовой обеденный перерыв.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

А

Акс (уст.) — ось баланса.

Амбус — наковальня в виде многогранника с глухими отверстиями различного диаметра.

Амплитуда — угол отклонения маятника или баланса часов от положения равновесия.

Амортизатор — приспособление для поглощения энергии удара. Обычно применяется для смягчения энергии удара и предотвращения поломки оси баланса.

Ангренаж — основная колесная система, передающая движение от барабана к анкерному колесу.

Ангренаж-машина — устройство для проверки зацепления отдельных пар колес и определения межцентрового расстояния.

Анкерная вилка — деталь, передающая движение от анкерного колеса к балансу.

Анкерное колесо — деталь, передающая движение от основной колесной системы на анкерную вилку.

Арбур — оправка с роликом для выполнения токарных работ на станке с лучковым приводом.

Арканзас — мелкозернистый точильный камень, применяемый для прецизионной шлифовки.

Б

Баланс — регулятор часового механизма, представляющий собой кольцо, закрепленное на оси при помощи поперечины.

Баррет — напильник, одна или несколько сторон которого не имеют насечки.

Биметалл — материал, состоящий из двух разнородных металлов, прочно соединенных между собой.

Биметаллический баланс — баланс, обод которого выполнен из биметалла.

Бормашина — приспособление для сверления осей колес и баланса при необходимости замены цапфы.

Бочонок (уст.) — см. кулачковая муфта.

Брошь — пружинящая шайба для закрепления различных **деталей.**

Бушон — металлическая оправа для камней.

В

Вексельное колесо — колесо с трибом для передачи вращения от минутного триба к часовому колесу.

Вельц-машина — устройство для обработки зубьев колес.

Вибрационная машина — приспособление для определения необходимой длины спирали по периоду колебаний баланса.

Вибрация -- операция по определению необходимой длины спирали путем сличения периодов колебания эталонного и ремонтируемого балансов.

Волосок (уст.) — см. спираль.

Выкачка — соотношение правой и левой амплитуд колебания баланса. Различают правую и левую выкачку. Правильная выкачка предполагает равенство правой и левой амплитуд.

Г

Глобен (уст.) — см. мост.

Гонг — звуковая пружина в часах с боем, звучащая при ударе молоточков.

Грабштихель — квадратный или трехгранный резец для точения на токарном станке от руки.

Градусник — деталь для регулировки периода колебаний баланса путем изменения длины действующей спирали.

З

Заводное колесо (уст. — коронное колесо) — колесо, передающее движение от заводного триба к барабанному колесу.

Заводной вал — деталь, при помощи которой кулачковой муфтой производится завод пружины или перевод стрелок.

Заводной триб — деталь, входящая в соединение с кулачковой муфтой для передачи вращения заводным валом на заводное колесо.

Заплечик — торцовая часть уступа оси.

Зенкер — инструмент для снятия фаски на кромке отверстия.

Знамя — приспособление к токарному станку для поддерживания осей при их сверлении.

Зуммер — электромагнитный вибратор, создающий звуковые колебания, или прерыватель, преобразующий постоянный ток в переменный звуковой частоты. Зуммер применяется в некоторых электронно-механических будильниках.

И

Изохронность колебаний — независимость периода колебаний от амплитуды.

Импульс — передача усилия заводной пружины от анкерного колеса на анкерную вилку или от анкерной вилки на баланс или маятник.

Индикатор — измерительный инструмент, стрелка которого показывает на круглом циферблате перемещения мерного штифта с точностью 0,01—0,002 мм.

К

Калибр (в часовых механизмах) — диаметр платины часового механизма, выраженный в мм.

Камертон — изогнутый металлический стержень, концы которого могут свободно колебаться, издавая при этом звук. Принцип действия камертона использован в камертонных часах.

Кернер — пуансон, заточенный на конус для нанесения центра отверстия перед сверлением.

Клюбка — миниатюрные ручные тиски с цанговым зажимом.

Колезвар — коническая многогранная развертка, служащая для отделки предварительно обработанных отверстий.

Колодка — деталь для крепления внутреннего витка спирали на оси баланса.

Колонка — деталь для крепления наружного витка спирали в балансовом мосту.

Колонное колесо — колесо с торцовыми или радиальными зубьями ромбического сечения.

Компликация — механизм для управления стрелками секундомера.

Колонный храповик — храповик, снабженный торцовыми выступами, используемый в качестве органа переключения рычажных звеньев.

Копье — деталь анкерной вилки типа штифта, предохраняющая анкерную вилку от произвольных перемещений относительно баланса.

Коронное колесо (уст.) — см. заводное колесо.

Корректор — приспособление для регулировки положения палет в анкерной вилке.

Коррозия — окисление поверхности деталей (ржавчина на стали).

Крокус — полировальная паста, составленная на основе окиси хрома.

Кулачковая муфта (уст. — бочонок) — деталь, осуществляющая переключение зацепления заводного вала от механизма заводки пружины к механизму перевода стрелок, и наоборот.

Куранты — башенные или настенные часы с боем каждого часа и'четверти часа или с музыкой.

Л

Лимб — кольцевая шкала измерительного инструмента.

Линза (в механизме часов) —линза маятника.

Лохштейн (уст.) — камень с отверстием для опоры цапф.

Лупа — увеличительное стекло с оправой.

Люфт — зазор между деталями.

М

Маслодозировка — игла специальной конфигурации для смазки часового механизма.

Маятник Гаррисона — маятник со стержневой температурной компенсацией.

Маятник Грахама — маятник со ртутной температурной компенсацией.

Мгновенный суточный ход — показания хода часов, полученные при проверке механизма на приборе ППЧ.

Миссисипи — мелкозернистый точильный камень, применяемый для прецизионной шлифовки.

Монометаллический баланс — баланс с ободом из однородного металла.

Мост — деталь для крепления осей и трибов.

Н

Надфиль — мелкий напильник.

Нитбанк — круглая или прямоугольная наковальня со сквозными отверстиями различного диаметра.

Ножовка — станок для ручной резки пруткового, профильного, полосового и листового металла.

Нониус — дополнительная шкала на измерительном инструменте для отсчета долей делений основной шкалы.

О

Оливаж — закругление кромки отверстий сквозных камней.

Осциллограф — прибор для наблюдения и записи кривых, характеризующих быстро протекающие процессы, посредством магнитоэлектрического или электронно-лучевого измерительного устройства.

П

Палета — импульсный камень анкерной вилки, различают входную и выходную палеты, имеющие различные углы плоскостей импульса.

Патрон — приспособление для крепления детали на токарном станке.

Пендельфедер (уст.) — пружинный подвес маятника.

Перевес-машинка — устройство для уравновешивания баланса.

Планшайба — патрон в виде диска со струбцинами для крепления детали.

Платина — основание часового механизма.

Полирфайль — надфиль для прецизионной обработки цапф; обычно одна половина имеет мельчайшую насечку, вторая — воронило.

Полотнянка — надфиль с очень мелкой насечкой.

Полубочонок (уст.) — заводной триб.

Поправка хода — отклонение показаний проверяемых часов от эталона времени за сутки.

Потанс — приспособление для удерживания пуансонов под обрабатываемой деталью, размещаемой на подставке — наковальне.

Пресс-потанс — приспособление для запрессовки камней в платину и мосты.

Проектор — оптический прибор для получения сильно увеличенного изображения детали на экране.

Противоударное устройство — см. амортизатор.

Пуансон — стальной пруток, рабочий конец которого выполняется различной конфигурации (плоский, сферический, с отверстием или без него, конический и т. п.), применяемый для выбивания, расклепывания, запрессовки и других аналогичных работ.

Р

Резистор — сопротивление.

Ремонтуар — устройство в часовом механизме, включающее узлы заводки пружины и перевода стрелок.

Репетир — часы устаревших конструкций с вызовом боя.

Репеек (уст.) — см. вексельное колесо.

Репассаж — восстановление работоспособности механизма часов путем его промывки и обновления смазки.

С

Собачка — подпружинный Захват для фиксации барабанного колеса, устраняющий раскручивание заводной пружины.

Солдатик — винтовой зажим для крепления резца на суппорте токарного станка.

Спираль (уст. — волосок) — спиральная пружинка, обеспечивающая возвратные колебания баланса.

Спираль Архимеда — плоская спираль с постоянным шагом витков.

Спица — осевая опора токарного станка.

Стрелочный механизм — колесная передача от минутного триба к часовому колесу.

Струбцина — винтовой зажим с подковообразной станиной.

Суппорт — приспособление для перемещения резца на токарном станке.

Суточный ход — отклонение показаний часов от точного времени за сутки, равное разности поправок часов в конце и начале суток.

Т

Триб — мелкомодульное зубчатое колесо с малым числом (6—16) зубьев, составляющее одно целое со своей осью вращения.

Трензель — устройство, автоматически переключающее зацепление при изменении направления вращения ведущего вала.

У

Улитка — плоская или объемная деталь, профиль которой образован спиралью.

Ультразвук — механические колебания упругой среды с частотой свыше 20 000 Гц, не воспринимаемые ухом человека. Применяется при мойке деталей механизма часов.

Ф

Февка — паяльная трубка для направления дутьем пламени на обрабатываемую поверхность.

Филигрань (уст.) — перекладина обода баланса.

Ф и л ь ц — полоска замши, наклеенная на дощечке и применяемая для полирования.

Фи н а г е л ь — брусок дерева твердой породы, применяемый в качестве опоры при опиловке мелких деталей.

Ф р е з а — зубчатый резец для нарезки колес, прорезки пазов и выборки фасонных углублений.

Ф р и к ц и о н — соединение двух деталей посредством силы трения, допускающее при определенных условиях их взаимное проскальзывание.

Ф у р н и т у р а (уст.) — запасные части к часам.

Ф у т е р — металлическая втулка с отверстием.

Х

Х р о н о г р а ф :

1. Прибор для измерения и графической регистрации времени с точностью до сотых долей секунды. Запись регистрируемых моментов времени производится с помощью электромагнитных устройств на равномерно перемещающейся ленте или барабане.

2. Условное название комбинированного прибора для измерения времени, представляющего собой сочетание часов с секундомером.

Х р о н о м е т р — весьма точные переносные часы особой конструкции, в которых предусмотрены устройства, резко снижающие влияние колебаний температуры и внешних вибраций на ход часов.

Высококачественные карманные часы, ход которых мало зависит от внешних условий, также называют хронометрами.

Х р о н о с к о п — электрический прибор для измерения весьма малых промежутков времени (до одной тысячной доли секунды).

Х о д — конструктивная особенность часового механизма (ход анкерный, цилиндрический, хронометрический и др.).

Х р а п о в о е к о л е с о — колесо с острыми наклонными зубьями треугольной конфигурации.

Ц

Ц а н г а — зажимной патрон токарного станка и клюбок.

Ц е в о ч н ы й т р и б — трибы, зубья которых выполнены в виде штифтов, закрепленных между двумя шайбами.

Ц а п ф а — конечная опорная часть оси, баланса и колес.

Ч

Ч е к а н — пуансон, предназначенный для расклепки отдельных участков обрабатываемой детали или образования выпуклостей на поверхности плоских деталей.

Ч е к а н к а (калибровка) — отделочная операция обработки (расклепывания) отдельных участков деталей для уплотнения отверстий и получения точных размеров.

Ч у р к а (уст. — путцгольц) — тонкая деревянная палочка с конической заточкой для чистки отверстий.

Ш

Ш а б е р — ручной режущий инструмент для снятия тонкой стружки металла соскабливанием.

Ш а т о и — латунная оправа с закрепленным в ней камнем.

Ш е л л а к — смолистое вещество, применяемое в подогретом виде для проклейки палет.

Ш л и ц — прорезь в головке винта для отвертки.

Штихель — см. грабштихель.

Штифт — крепежная деталь в виде слабоконического стержня, вставляемого в отверстие соединяемых деталей.

Э

Эллипс (уст. — колонштейн) — импульсный камень, закрепляемый в ролике баланса для передачи импульса от анкерной вилки к балансу.

Эльштейн — мелкозернистый точильный камень, микрокорунд.

Эпиламирование — покрытие тонкой пленкой деталей часов специальным лаком эпиламом для лучшего удержания смазки.

Электронный блок — узел электронно-механических часов, состоящий из транзистора, катушек, резистора и конденсатора. Служит для создания колебательного движения баланса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Нормы (временные) расхода запасных частей л для общего ремонта часов в мастерских

Номер позиции по прейскуранту 075-А	Узлы и детали	Цена за единицу (руб., коп.)	Норма расхода на 100 шт. часов	
			Количество	Сумма
	Наручные часы			
—	Узел баланса	1—75 *	3,5	6—13
—	Бушоны (шатоны)	0—33	4	1—32
—	Спираль	0—12	1	0—12
—	Камни часовые разные	0—4	6	0—24
—	Колеса разные	0—27	55	14—85
—	Колодка и колонка спирали	0—03	1	0—03
—	Мосты разные	0—57	0,5	0—28,5
—	Накладки разные	0—23	0,5	0—11,5
—	Переключатель (деталь ремонтуара)	0—20	1	0—20
—	Пружины разные (кроме заводной)	0—03 (за 2 шт.)	35	0—52,5
—	Рычаги, регуляторы	0—19	5	0—95
—	Собачка	0—06	1	0—06
—	Фиксатор	0—06	2,5	0—15
—	Шайбы, втулки, гайки	0—03 (за 10 шт.)	20	0—06
372	Валик заводной	0—08	14	1—12
374	Вал барабана	0—25	1	0—25
373	Винты разные	0—01	10	0—10
382	Замок инерционного сектора	0—10	1	0—10
425	Ось баланса	0—20	13	2—60
426	Ось анкерной вилки	0—10	1	0—10
435	Ось инерционного сектора	0—20	1	0—20
495	Штифты	0—01	2	0—02
502	Барабан в сборе	0—80	1	0—80
516	Вилка анкерная	0—75	1	0—75
522	Диск календаря	0—10	1	0—10
577	Ролик двойной с камнем импульсным	0—25	0,5	0—12,5
579	Сектор инерционный	3—00	0,5	1—50
607	Кольцо крепления механизма	0—06	0,5	0—03 -
663	Пружина заводная	0—70	1	0—70

*** Стоимость деталей, не Указанных в прейскуранте, подсчитана по средним ценам бухгалтерского учета.**

Номер позиции по прейскуранту 015-А	Узлы и детали	Цена за единицу (руб., коп.)	Норма расхода на 100 шт. часов	
			Количество	Сумма
	Будильники обыкновенные и малогабаритные			
	Баланс	0—29	5	1—45
—	Спираль	0—04	4	0—16
—	Вал барабана	0—08	0,8	0—06
—	Втулки, винты, гайки, колонки, копье, муфты, футора, шайбы	0—01	27	0—27
—	Валик скобочный (молоток)	0—09	2,5	0—23
—	Камни часовые разные	0—04	2	0—08
—	Колеса разные	0—10	30	3—00
—	Ось баланса	0—05	36	1—80
—	Ось анкерной вилки	0—02	1,5	0—03
—	Пружина хода (боя)	0—09	9	0—81
—	Регулятор	0—04	1	0—04
—	Собачка	0—01	1	0—01
696; 697	Барабан хода боя	0—65	0,8	0—52
725	Подциферблатник	0—11	0,8	0—09
807	Винт баланса с камнем	0—21	0,8	0—17
814	Вилка анкерная	0—05	1,5	0—08
	Электронно-механические будильники			
870	Пластина контактная с двумя контактными якорьками (двойной молоток)	0—05	8	0—40
877	Узел якорька (молоток)	0—30	2	0—60
878	Баланс с осью	1—60	5	8—00
879	Блок электронный	2—00	26	52—00
—	Колеса разные	0—30	50	15—00
	Настольные, настенные, напольные часы			
	Баланс	1—52	1	1—52
	Барабаны хода (боя)	1—28	1	1—28
—	Вал барабана	0—29	1	0—29
	Валики разные	0—50	!	0—50
—	Винты, гайки, шайбы, накладки	0—01	18	0—18
—	Колеса разные	0—24	10	2—40
—	Ось баланса, вилки	0—10	6	0—60
—	Пружина хода (боя)	0—50	6	3—00
—	Пружина-качалка	0—55	5	2—75
—	Рычаги, регуляторы	0—49	2	0—98

Примечания:

1. Детали, расходуемые при общем ремонте часов и дополнительно оплачиваемые заказчиком, в данные нормы не включены; они списываются по фактическому расходу согласно квитанции.

2. Запасные части, перечисленные в данных нормах, списываются по фактическому расходу, но не свыше установленных норм.

3. Расход запасных частей на повторные исправления в период гарантийного срока допускается до 3% от установленных норм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Нормы (временные) расхода вспомогательных материалов на общий ремонт часов (на 100 **шт. часов)**

Материалы	Наручи ые и карманные		Крупногабаритные	
	Б мастерских индивидуального ремонта	в цехах поточно-операционного ремонта	о мастерских индивидуал ьн ого ремонта	а цехах поточно-операционного ремонта
Состав для промывки часов, л	1.5	1,0	2,5	2,0
В том числе:				
спирт ректификат, л	0,150	0,100	0,250	0,200
мыло (шампунь) жидкое, л	0,060	0,040	'о, 100	0,080
аммиак реактивный, л	0,04	0 025	0,060	0,050
кислота щавелевая, г	3,0	2,0	5,0	4,0
Спирт технический для спиртовок, г	20,0	5,0	30,0	5,0
Бензин авиационный, л	1.5	1,2	2,5	2,0
Масло часовое, г	2,0	2,0	10,0	10,0
Олово, г	5,0	5,0	5,0	5,0
Канифоль, г	2,0	2,0	2,0	2,0
Чурки (пуцгольцы), шт.	10	10	10	10
Ветошь хлопчатобумажная, г	10,0	10,0	20,0	20,0
Бумага меловая, г	200,0	200,0	400,0	400,0
Бумага папиросная, г	"3,0	3,0		

Нормы (временные) времени и расценки на общий ремонт часов поточно-операционным методом со свободным ритмом («Чайка» 1600 и 1601, «Слава» 1600 и 1601, «Заря» 1800)

Номер операции	Наименование операции	Разряд	Норма времени, мин/шт.		Норма выработки, шт.		Расценки, коп.	
			£ л з* — а £5	о. Га ю у	га £ * З я' а я" и » ч	к о. та СП	«Чайка», «Слава»	к СХ га ю
I	Разборка часов	III	5,6	3,64	86	132	03,75	02,44
II	Мойка механизмов	II	0,73	0,73	657	657	00,49	00,49
ПА	Мойка корпусов	II	1,08	1,08	444	444	00,73	00,73
III	Дефектовка узлов и деталей	IV	2,37	2,37	202	202	01,82	01,82
IV	Обработка баланса и замена оси баланса	IV	5,82	4,74	82	101	04,51	03,64
V	Проверка и установка длины спирали, изготовление спирали по узлу баланса	III	2,03	2,03	236	236	01,36	01,36
VI	Комплектовка новыми деталями	IV	2,37	2,37	202	202	01,82	01,82
VII	Сборка ремонтуара, двигателя, ангренажа	IV	20,82	11,'8	23	41	15,91	09,23
VIII	Контроль сборки	IV	2,37	2,78	202	173	01,82	02,14
IX	Сборка и наладка хода, пуск хода	V	30,09	23,64	16	20	27,55	23,64
X	Контроль сборки хода и пуска	V	3,03	3,03	158	158	02,72	02,72
XI	Проверка на приборе ППЧ и регулировка	IV	3,03	3,03	158	158	02,34	02,34
XII	Заканчивание сборки (установка механизма в корпус, циферблата, стрелок, стекла)	IV	4,16	3,39	115	142	03,09	02,61
XIII	Контроль сборки часов							

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Беляков И. С, Крепе С. Е., Сурин П. Л. Ремонт часов. М., «Легкая индустрия», **1964, 214** с.

Де Карл Д. Руководство по ремонту часов. М., «Машиностроение», **1965, 224** с.

Елисеев Б. Л. Ремонт часов. М^, «Легкая индустрия», **1968, 428** с.

Еливанов И. Н. Учет и отчетность на предприятиях по ремонту часов. М., «Легкая индустрия», **1968, 92** с.

Логинов В. Д., Елисеев Б. Л. Ювелирные товары и часы. М., «Экономика», **1967, 64—80** с.

Пинкин А. М. Ремонт часов. М., КОИЗ, **1957, 125** с.

Пинсон В. Б. Ремонт часов. М., «Легкая индустрия», **1968, 124** с.

Попова В. Д., Гольдберг **Н. Б.** Устройство **и** технология сборки часов. М., «Высшая школа», **1973, 446** с.

Селиванкин С. А., Тарасов С. В. Ювелирные изделия и часы. М., «Экономика», **1967, 68—174** с.

Савва Д. А, Власов Н. Д. Ремонт часов поточно-операционным методом. **М.,** Госместпромиздат, **1961, 134** с.

Тарасов С. В. Технология часового производства. М., Машгиз, **1963, 535** с.

Тагиров С. М. Конструкция и технология сборки механических часов. М., Машгиз, **1960, 240** с.

Трояновский В. В. Ремонт часов. М., Машгиз, **Л961, 296** с.

Рекомендации по ремонту наручных часов с автоподзаводом и календарем. М., НИТХИБ, **1972, 75** " с.

Методические рекомендации по научной организации труда при ремонте часов поточно-операционным методом. М., Росбытнот, ЦБНТИ, **1971, 60** с.

Рекомендации по научной организации труда при ремонте часов поточно-операционным и бригадно-операционным методами. М., Росбытнот, ЦБНТИ, **1972, 56** с.

Рекомендации по рациональным режимам труда и отдыха на основе медико-физиологических исследований для специализированных предприятий **по** ремонту часов и обуви. М., Росбытнот, ЦБНТИ, **1972, 40** с.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения о часах отечественного производств;! . . . 3
Классификация часов . . . 3
Параметры часов . . . 4
Система наименования часов . . . 5
Система индексации часов . . . 7
Принципиальная схема механических часов индивидуального пользования . . . 13
Устройство основных узлов механизма часов . . . 15
Двигатель . . . —
Колесная система . . . 18
Механизм завода пружины и перевода стрелок (ремонтуар) 20
Анкерный ход (спуск) . . . 21
Регулятор баланс—спираль . . . . • . . . 25
Детали внешнего оформления наручных и ка^г.-мшмх ч;:св и их разновидности . . . 27
Организация ремонта часов . . . 30
Организация рабочего места . . . 32
Научная организация труда . . . 35
Классификация ремонтных работ . . . 37
Организация приема и выдачи часов заказчику . . . —-
Распределительный (диспетчерский) участок . . . 39
Основные понятия о технологическом процессе ремонта . . . —.
Технологическая схема ремонта часов . . . 41
Операция 1. Разборка механизма . . . —
Операция 2. Мойка узлов механизма и чистка корпусов . . . 42
Операция 3. Дефектовка узлов и деталей . . . —
Операция 4. Комплектовка механизмов новыми деталями . . . —
Операция 5. Сборка ангренажа (основной колесной системы) 43
Операция 6. Контроль сборки ангренажа . . . 44
Операция 7. Обработка баланса и замена оси баланса . . . —•
Операция 8. Обработка спирали . . . 46
Операция 9. Сборка и пуск узла хода . . . —
Операция 10. Контроль сборки узла хода . . . 48
Операция 11. Пуск часов . . . 49
Операция 12. Проверка точности хода на приборе ППЧ-7м . . . —
Операция 13. Окончательная сборка и смазка часов . . . 50
Операция 14. Комплексный контроль качества сборки . . . —.
Операция 15. Испытание часов на контрольно-испытательной станции 51
Рекомендации выполнения отдельных элементов наиболее ответственных операций технологического процесса ремонта чвеев . . . 52
Разборка часов . . . —
Очистка (мойка) деталей . . . 53
Сборка двигателя . . . 54
Сборка основной колесной системы . . . 57
Сборка стрелочного механизма . . . 58
Сборка узла анкерного хода . . . 59

Обработка и сборка узла баланса . . . 60
Пуск механизма . . . 69
Регулировка часового механизма . . . 70
Смазка механизма часов . . . 73
Дополнительные работы при ремонте часов . . . 83
Размагничивание деталей механизма . . . —
Удаление сломанных винтов . . . —
Изготовление новых деталей . . . 84
Полирование цапф . . . 86
Заточка часового инструмента . . . 88
Изготовление стекол . . . 90
Восстановление циферблатов . . . 91
Зазоры в часовом механизме . . . 92
Часовые камни . . . 94
Особенности устройства и ремонта наручных механических часов сложных конструкций индивидуального пользования . . . 96
Часы с центральной секундной стрелкой и противоударным устройством . . . —
Часы с календарным устройством . . . 100
Часы «Слава» 2414 . . . —
Часы «Полет» 2414 . . . ЮЗ
Часы «Ракета» 2614 . . . 105
Часы «Заря» 2014 . . . 106
Часы с двумя календарями . . . 108
Часы «Слава» 2428 . . . —
Часы «Ракета» 2628 . . . 111
Часы с автоматическим подзаводом пружины . . . 113
Часы «Полет» 2415 . . . 114
Часы «Полет» 2615 . . . 117
Часы с автоматическим подлашиом пруа;ины и кг-.лепдарпым устройством . . . 119
Часы «Полет» 2416 . . . —
Часы «Луч» 1816 . . . 122
Часы «Восток» 2416 . . . 124
Часы с двойным календарем и автоматическим подзаводом . . . 126
Часы «Полет» 2627 . . . —
Часы с сигнальным устройством . . . 128
Часы «Полет» 2612 . . . —
Часы с цифровыми дисками . . . 130
Часы «Заря» 2006 . . . —
Секундомеры, хронографы . . . 132
Секундомеры ООП и СОС . . . —
Хронограф «Полет» 3017 . . . 135
Особенности устройства и ремонта крупногабаритных часов коллективного пользования . . . —
Будильники механические . . . 140
Будильник «Янтарь» 6273 (Б-ЗП м) . • . . . —
Будильник «Слава» 5671 . . . 143
Таймер РВ-1-60 . . . 145
Крупногабаритные часы . . . 147
Маятниковые часы . . . —
Часы «Маяк» 93109 с кукушкой . . . 148
Часы «Янтарь» 89121 . . . 151
Часы «Молния» 57128 (НЧ-2) . . . 152
Часы «Янтлрь»118158 (ЧБН-54 м) . . . 153
Часы «Агат» 42127 (148-4БН) . . . 155
Часы «Янтарь» 200130 . . . 158
Приставной ход (спуск) . . . 161
Электронно-механические часы . . . 162
Часы «Слава» 5338 . . . 164

Часы «Янтарь» 59186 (ЧБНЭ-4мБ) . . . 168
Часы «Янтарь» 59181 . . . 172
Часы «Луч» 38181 (АЧЖ-1) . . . 175
Часы «Луч» 3045 . . . 180
Часы «Слава» 2937 (камертонные) . . . 184
Шагомеры . . . 186
Шагомер «Заря» ШМ-3 . . . —
Шагомер «Заря» ШМ-6 . . . 188
Ремонт часов в период гарантийного срока их эксплуатации 189
Обмен неисправных часов заказчиков на другие, заранее отремонтированные . . . 190
Технические требования на отремонтированные часы . . . 191
Оборудование, приборы, приспособления и инструмент . . . 194
Оборудование . . . 197
Приборы . . . 199
Приспособления . . . 207
Инструмент . . . 212
Тарификация часовщиков . . . 221
Охрана труда и техника безопасности в цехах и мастерских по ремонту часов . . . 223
Приложения . . .
Краткий словарь технических терминов . . . 225
Указатель литературы . . . 231

Андрей Павлович Харитокчук

СПРАВОЧНАЯ КНИГА
ПО РЕМОНТУ ЧАСОВ

Редактор О. Н. Царева
Художественный редактор Л. К- Овчинникова
Переплет худржника А. Н. Калиткина
Техн. редактор Л. Ф. Попова
Корректор Г. Е. Опарина

Сдано в набор 3/V111 1976 г.
Подписано к печати 18/X 1976 г.
Формат 60x90'/ie Бумага типографская № 3
П. л. 15 Уч.-нзд. л. 16,28
Тираж 90 000 (1-й завод 1—35 ООО) экз. Зак. № 1180
Цена 81 коп. Изд. № 2666

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

Ленинградская типография № 6 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
193144, Ленинград, С-144, ул. Моисеенко, 10

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Издательство «Легкая индустрия» доводит до вашего сведения, что ежегодно в первом полугодии во все книжные магазины страны поступает аннотированный план выпуска литературы на следующий календарный год, по которому на местах принимаются предварительные заказы на книги и плакаты.

Просим вас зайти в книжный магазин, распространяющий научно-техническую и учебную литературу по месту жительства, ознакомиться с планом выпуска литературы на следующий календарный год и сдать заказ на необходимые вам книги и плакаты.

Издательству сообщите адрес книжного магазина в вашем городе, куда вы сдали заказ на книги по плану выпуска литературы издательства «Легкая индустрия».

Издательство «Легкая индустрия»