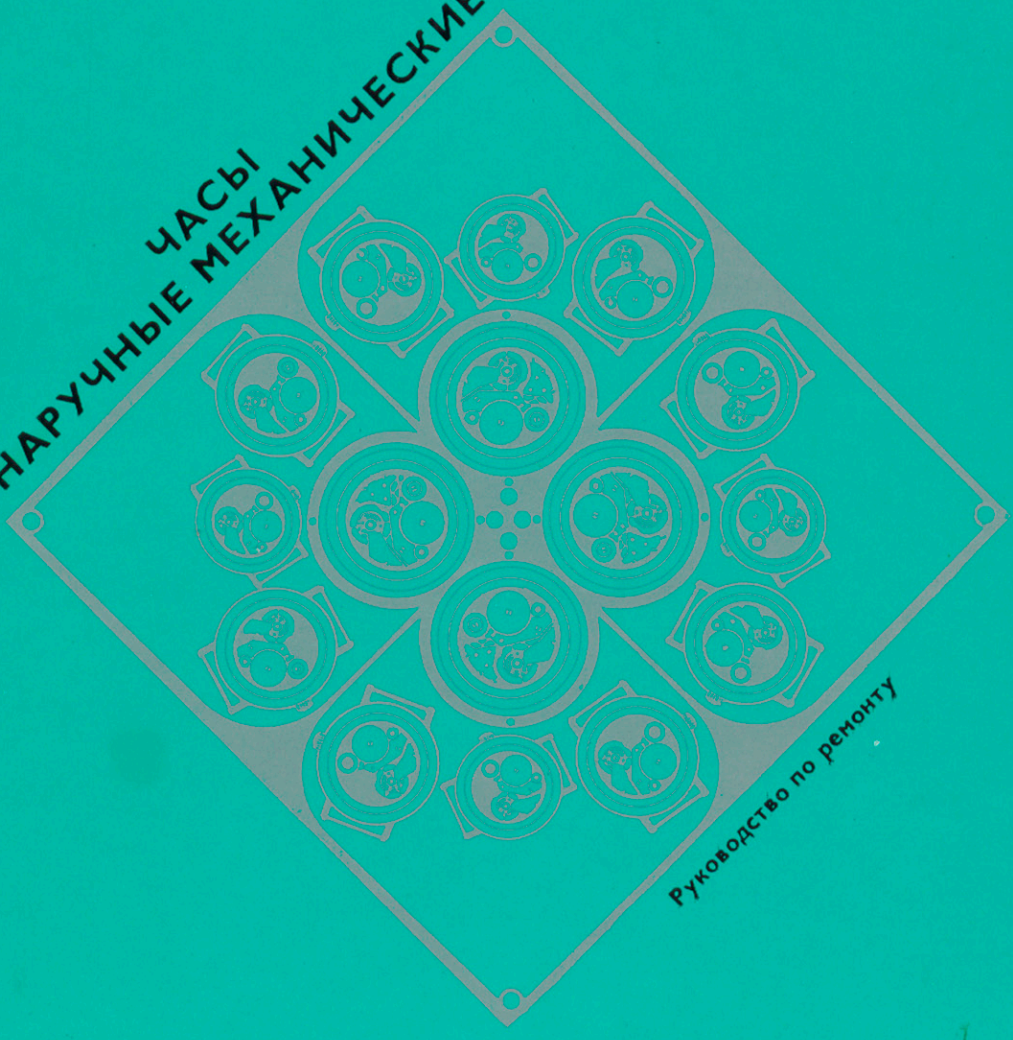
ЧАСЫ НАРУЧНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ



Руководство по ремонту

Фирма «Времекс»

ТЕНТО

СССР МОСКВА

Előszó a szovjet mechanikus órák javítása című „zöld" könyvhöz.

Mint ismeretes a Szovjetunióban gyártott órák nagy többsége közepes minőségű, svájci szabad horgony gátszerkezettel működik. Csak az ébresztőórák készülnek Roskopf (peckes) gátszerkezettel. Kivétel ez alól a Szlava (típusszám: 5671) ébresztő, amely svájci szabad horgony gátszerkezettel működik. Tartósság szempontjából verhetetlen.

A „zöld" könyv az óraszerkezetek részegységeit a magyar Órajavítási szakmai ismeretek tankönyv alapján osztja fel.

A könyv igen szemléletesen mutatja be az egységek működését és az egyes óraalkatrészek hibáit.

Nagy előnye, hogy az alkatrészek neve mellet mindenütt szerepel az új ISO szám, amelynek alapján azok egyértelműen meghatározhatók.

Az ismert szokások szerint mindenki – minden nemzet különböző néven nevezi az alkatrészeket. Mivel minden alkatrész egyértelműen felismerhető, mindenki olyan néven nevezi, ahogy akarja, kedve tartja.

A könyv végén bemutatásra kerül a 6. oldal. Itt a korona felhúzószerkezetek közül a körmös, magyar nyelven tanult alkatrészek nevei találhatók.

Abban az esetben, amikor javítunk egy szovjet (valójában bármilyen) óraszerkezetet, minden esetben az első lépés a típus és a típusszám meghatározása. Ezek után az alkatrészt vizuálisan felismerve, a mellette lévő új ISO szám alkalmazásával, egyértelműen meghatározhatjuk a legbonyolultabbat is.

A szovjet órák típusszáma logikus rendszer szerint épül fel. Az első két szám minden esetben a szerkezet átmérőjét jelenti milliméterben. Az utána következő számok és betűk értelmezésével külön kiadvány foglalkozik.

Az ISO régi és új számok alkalmazása érdekében az EBAUCHES AG. számtalan ismertetőt adott ki. Ezek közül az 1976 és az 1997 évi a legrészletesebb.

Vályi OKTATÓRA 2010.

ЧАСЫ
НАРУЧНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ

Руководство по ремонту

Внешторгиздат. Изд. № 62М267

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение ... 4
Механизм завода и перевода ... 5
Выпадает заводной ключ ... 7
Тугое переключение заводного вала ... 8
Отсутствует фиксация заводного вала ... 9
Треск при заводе ... 10
Тугой завод ... 11
Отсутствует завод часов ... 12
Треск при переводе стрелок ... 13
Слабый или тугой перевод стрелок ... 14
Отсутствует перевод стрелок ... 15
Рассогласованность стрелок ... 16
Двигатель ... 17
Отсутствует завод пружины ... 18
Останов часов при заведенной пружине ... 19
Мала продолжительность хода часов от полностью заведенной пружины ... 21
Колесная система ... 23
Останов часов – отсутствует вращение колес ... 25
Мала продолжительность хода часов или мала амплитуда колебаний баланса ... 27
Спусковой механизм ... 29
Останов механизма (механические повреждения деталей) ... 33
Не выдержаны гарантированные расстояния между мостом и платиной 35
Не выдержаны гарантированные расстояния при взаимодействии анкерной вилки с балансом ... 36
Останов механизма (нарушение параметров ладки палет) ... 38
Останов механизма (нарушение параметров предохранительных устройств) ... 40
Мала продолжительность хода часов. Мала амплитуда колебаний баланса ... 43
Баланс— спираль ... 48
Останов механизма (механические повреждения деталей, нарушение гарантированных расстояний) ... 50
Мала амплитуда колебаний баланса. Нарушение точностных параметров 54
Календарь ... 58
Календарное устройство часов «Заря»-2014, «Луч»-1814 ... 60
Не работает указатель дат ... 62
Смещение даты в окне циферблата (недоброс) ... 62
Смещение даты в окне циферблата (переброс) ... 63
Календарное устройство часов «Восток»-2214 ... 64
Не работает указатель дат ... 64
Нет четкой фиксации указателя дат ... 64
Календарное устройство часов «Ракета»-2628Н, «Восток»-2428А ... 65
Не срабатывает календарное устройство ... 66
Замедленное переключение даты в течение двух часов, от 12 до 2 (недоброс) ... 67
Смещение даты в окне циферблата (переброс) ... 67
Не работает указатель дней недели ... 67
Не работает корректирующее устройство ... 67
Календарное устройство часов «Полет»-2628Н, «Слава»-2428А ... 68
Не работает указатель дат ... 69
Смещение даты в окне циферблата ... 70
Не работает указатель дней недели ... 70

Стр.

Смещение показаний дней недели в окне циферблата 71
Рассогласованность показаний даты и показаний дней недели 71
Не работает корректирующее устройство 71
Автоподзавод 72
Нет вращения инерционного груза 74
Не работает переключатель (реверсивное устройство) 75
Не работает редуктор (колесная система) 75
Не заводится пружина от автоподзавода 75
Мала продолжительность хода часов 76
Не работает отключающее устройство (у конструкций с трензельным устройством) 76
Сигнал 77
Не работает сигнал 79
Сигнал срабатывает раньше или позже установленного времени 80
Продолжительность действия сигнала меньше 10 с 80
Не работает тормозное устройство 80
Нет завода сигнального механизма 81
Секундомер 82
Нет включения секундомера 83
Неравномерное движение хронографной стрелки 83
Нет сброса стрелок на нуль 83
Неправильное показание счетчика минут 83
Не работает счетчик секунд 84
Переключение стрелки счетчика минут происходит раньше или позже интервала (59,7–60 с), в котором находится хронографная стрелка 84
Требования к внешнему оформлению часов 84
Чистка 86
Смазка 87
Часовые масла 87
Дозы масла 88
Условия и сроки хранения часовых масел 89

Введение

В справочном пособии представлены классифицированные по блокам часто встречающиеся неисправности в наручных механических часах, а также приводятся методы устранения неисправностей.

Руководство по ремонту часов является пособием в обнаружении дефектов; оно рассчитано на часовщиков-ремонтников, имеющих определенные навыки и опыт по ремонту часов. Поэтому в пособии не предусмотрено описание приемов выполнения операций по устранению дефектов. Пособие поможет приемщикам часов в определении дефектов, а значит и правильной оценке сложности ремонта.

Руководство по ремонту часов построено с учетом удобства пользования материалом:

дефекты рассматриваются по функциональным блокам, согласно цепочке взаимодействия деталей и сборочных единиц часового механизма;

форма разбита на две графы (в левой части перечисляются основные причины, вызывающие дефект, и методы его устранения, в правой – технические требования, предъявляемые к внешнему виду деталей, сборочных единиц, а также дается описание методов контроля качества параметров, указанных в технических требованиях).

Руководство по ремонту часов позволяет ознакомиться с международным стандартом ИСО. Индексация и наименование деталей, сборочных единиц в схемах функциональных блоков даны по Часовому словарю, изданному фирмой «Эбош» в 1976 году.

Повышение качества и надежности часов, изготовляемых в СССР, решается путем внедрения новых технологических процессов производства часов и прогрессивных методов обработки деталей. Массовость часового производства в СССР обусловила значительную унификацию и высокий уровень взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц часового механизма. В связи с этим современные методы устранения неисправностей сводятся, в основном, к замене дефектных деталей и сборочных единиц. В порядке исключения допускаются такие операции, как перепрессовка оси баланса, перепрессовка двойного ролика, исправление деформированных пружин (для часов, у которых истек гарантийный срок ремонта).

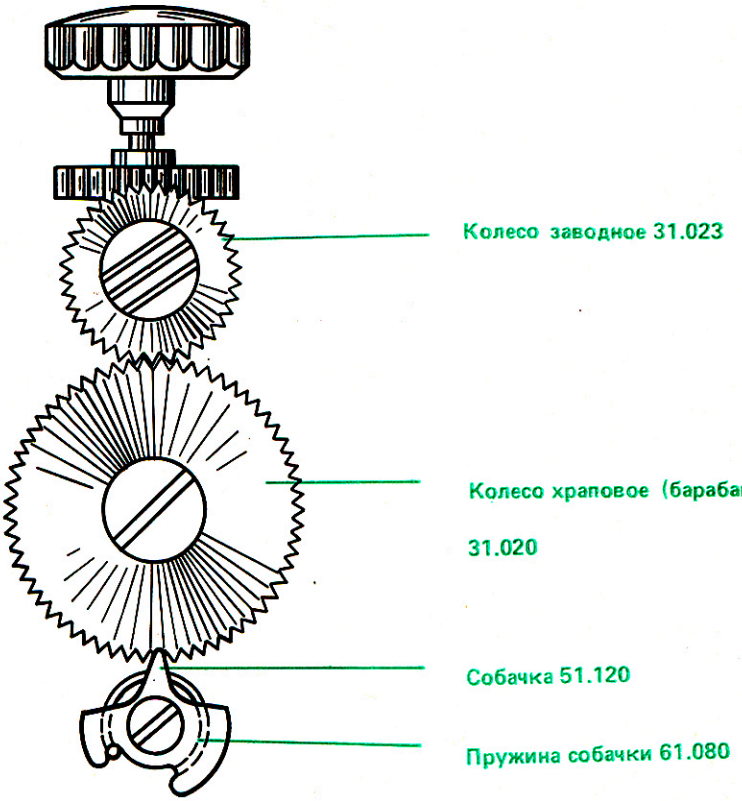
Причиной многих дефектов является загрязнение механизма, поэтому «Чистка» и «Смазка» выделены в самостоятельные разделы.

Дефекты, возникающие по причине намагниченности часов, устраняются на приборах типа «Магноматик» и подобных установках отечественного производства.

МЕХАНИЗМ ЗАВОДА И ПЕРЕВОДА

Механизм завода и перевода является частью механизма часов и служит для завода пружины в барабане и установки стрелок на время с помощью заводного вала.

Механизм завода



Места смазки:

– место взаимодействия вала барабана с корпусом барабана, с мостом и платиной, крышкой барабана (используемое масло – МЦ-3);

– место взаимодействия шайбы с заводным колесом (используемое масло – МЦ-3).

Механизм перевода

Места смазки:

– квадратная часть заводного вала (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);

– выемка на заводном валу под переводной рычаг (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);

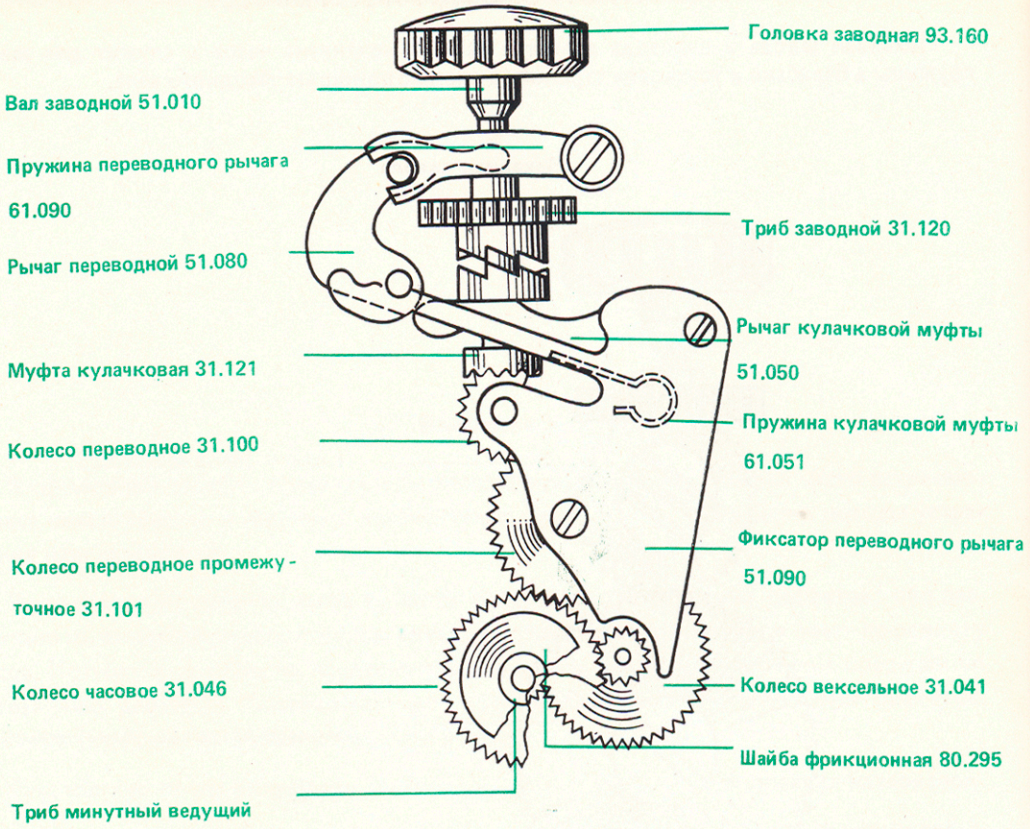
– выточка кулачковой муфты под рычаг кулачковой муфты (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);

– место взаимодействия рычага кулачковой муфты с переводным рычагом (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);

– место взаимодействия штифта переводного рычага с фиксатором переводного рычага (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);

– косые зубья кулачковой муфты и заводного триба (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);

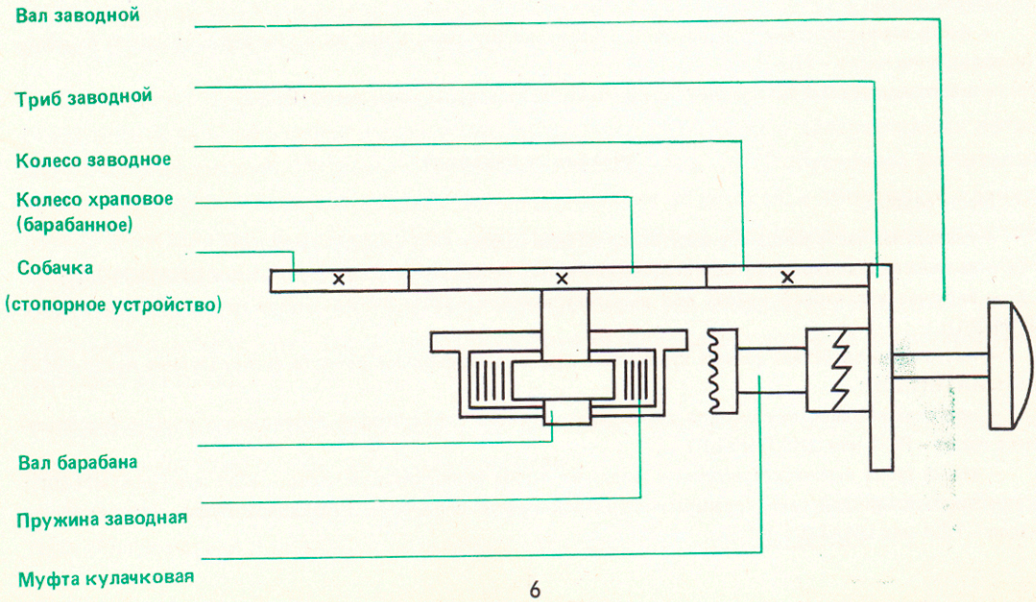
– место взаимодействия пружины кулачковой муфты с рычагом кулачковой муфты (используемое масло – РС-1 или ЦИАТИМ-201);



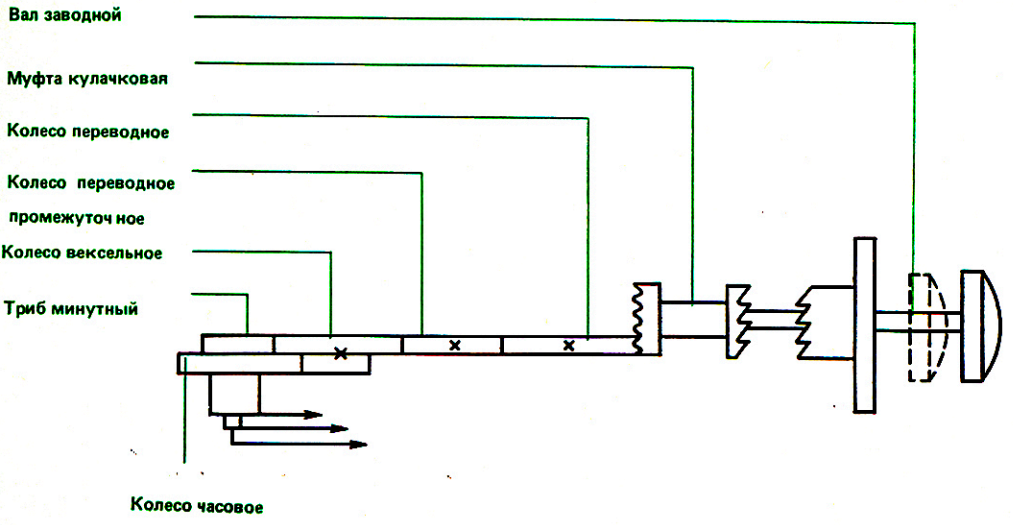
– колонки под переводные и вексельное колеса (используемое масло – МЦ-3);

– место взаимодействия минутного триба с осью центрального колеса (используемое масло – МЧМ-5).

Кинематическая схема завода пружины



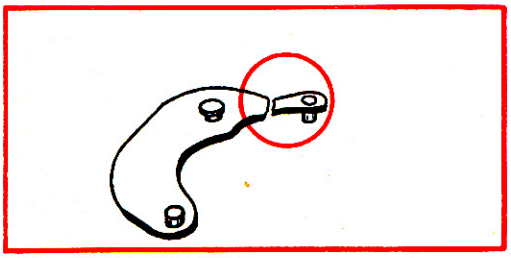
Кинематическая схема перевода стрелок



Выпадает заводной ключ

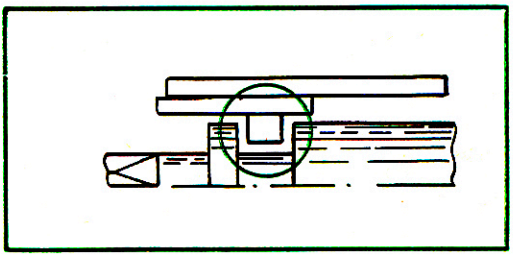
Сломан штифт или носик, сработан штифт переводного рычага

Заменить дефектные детали



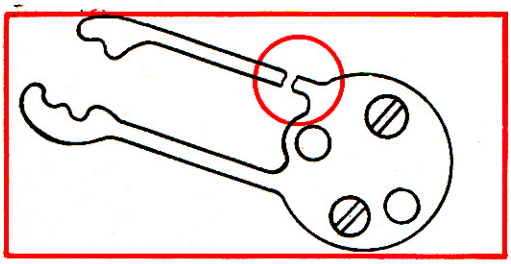
Переводной рычаг должен удерживать заводной вал в механизме

Штифт или носик переводного рычага должен входить в расточку заводного вала и удерживать его в механизме

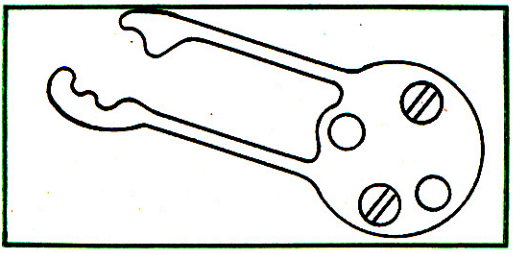


Сломана, деформирована пружинящая часть фиксатора переводного рычага

Заменить дефектные детали

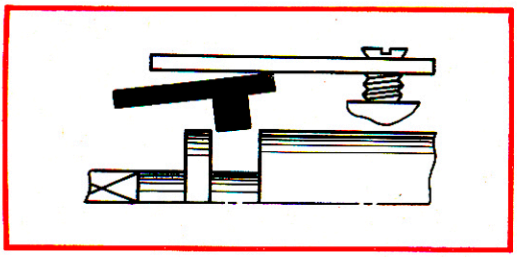


Пружинящая часть фиксатора или пружина переводного рычага должна удерживать ось переводного рычага в платине

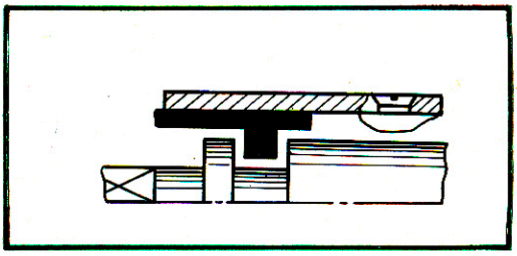


Не довернут или провертывается винт пружины переводного рычага – приподнят переводной рычаг

Довернуть винт или заменить

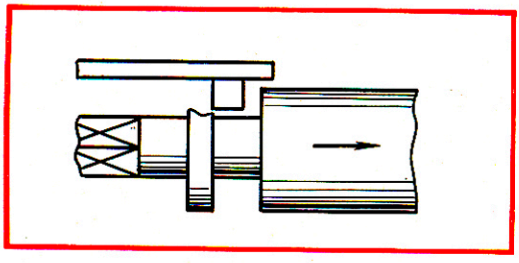


Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

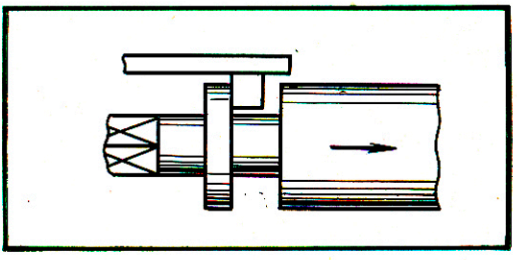


Сломан буртик заводного вала

Заменить буртик заводного вала



Буртик должен препятствовать выпаданию заводного вала из механизма



Велик радиальный зазор заводного вала в платине

Заменить дефектные детали

Отсутствует перемещение или тугое перемещение оси переводного рычага в платине и мосту – заусенцы в отверстии моста и платины под ось или коррозия оси

Очистить отверстия под ось или заменить ось

Зазор должен обеспечивать взаимодействие заводного вала с переводным рычагом

Ось переводного рычага должна свободно перемещаться в платине и мосту под действием пинцета и пружины переводного рычага

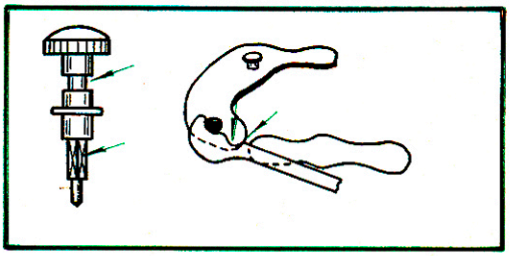
Тугое переключение заводного вала

Отсутствует масло в местах смазки

Очистить и смазать детали

Заводной вал должен свободно вращаться и перемещаться вдоль своей оси

Поверхности взаимодействия деталей должны быть смазаны маслом РС-1 или ЦИАТИМ-201



Зажат рычаг кулачковой муфты фиксатором переводного рычага

Отогнуть фиксатор или заменить

Тугая посадка переводного рычага на ось

Развернуть отверстие в рычаге или заменить рычаг

Коррозия деталей

Заменить дефектные детали

Зазор между фиксатором и рычагом кулачковой муфты должен обеспечивать свободное перемещение рычага кулачковой муфты

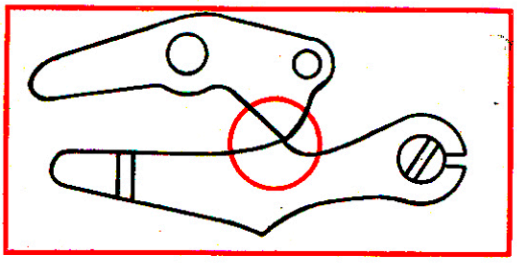
Переводной рычаг должен свободно перемещаться на оси

Детали должны иметь чистую поверхность

Отсутствует фиксация заводного вала

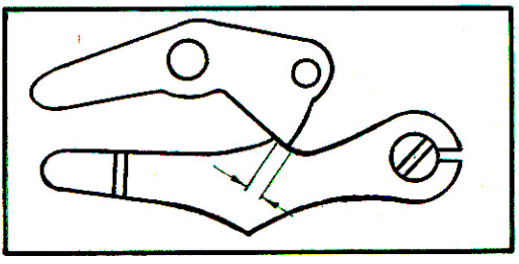
Отсутствует перекрытие переводного рычага рычагом кулачковой муфты

Отрегулировать перекрытие поворотом эксцентрика или заменой деталей



Заводной вал должен четко фиксироваться в положениях «завод» и «перевод»

В положении заводного вала «перевод» должно быть перекрытие рычагов

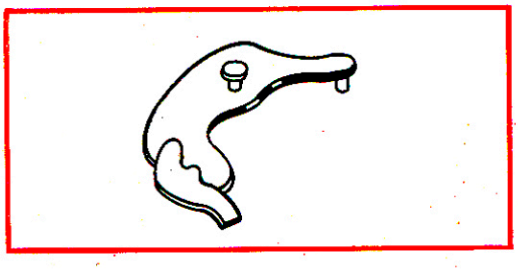


Распрессовался эксцентрик с рычагом кулачковой муфты

Заменить дефектные детали

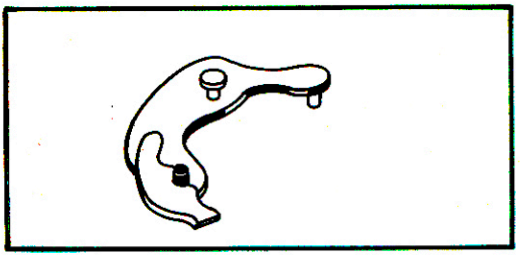
Сломан фиксирующий штифт переводного рычага

Заменить дефектную деталь



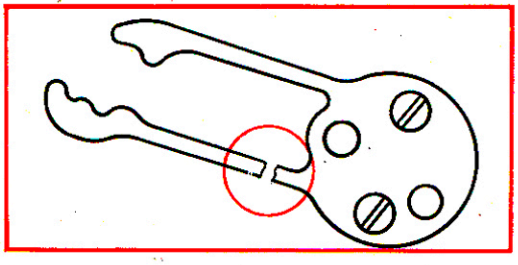
Запрессовка эксцентрика должна быть с натягом

Штифт должен фиксировать заводной вал в положениях «завод» и «перевод»

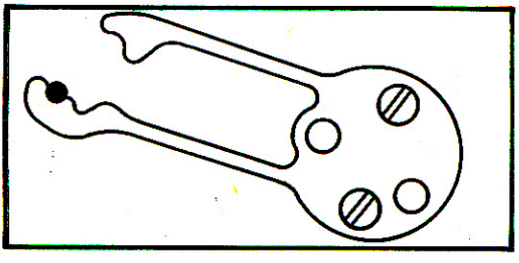


Сломана или деформирована фиксирующая часть фиксатора переводного рычага

Заменить дефектную деталь

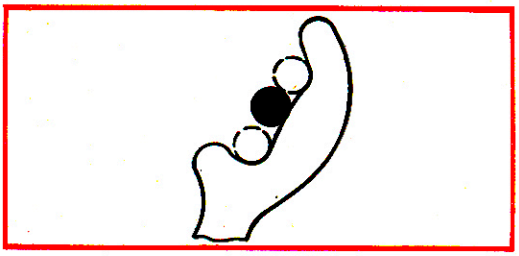


Фиксатор должен фиксировать переводной рычаг в положениях «завод» и «перевод»



Сработана фиксирующая часть фиксатора переводного рычага

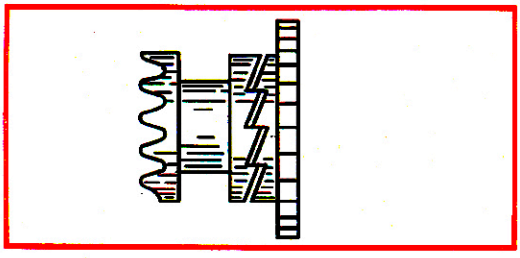
Заменить дефектную деталь



Фиксатор должен удерживать штифт переводного рычага в положениях «завод» и «перевод»

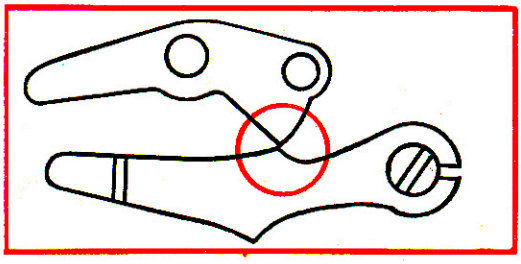
Треск при заводе

Мелкое зацепление кулачковой муфты с заводным трибом:



– отсутствует зазор между переводным рычагом и рычагом кулачковой муфты

Отрегулировать зазор поворотом эксцентрика или заменой деталей

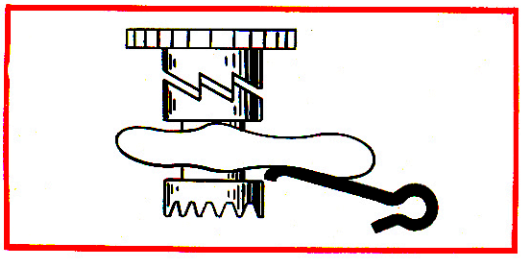


– зажат рычаг кулачковой муфты фиксатором переводного рычага

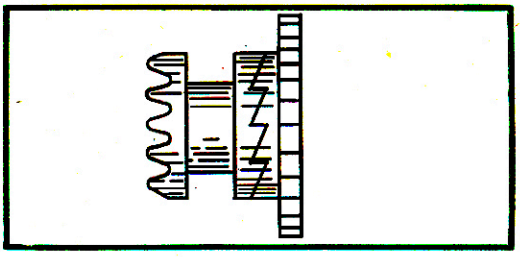
Заменить дефектные детали

– слабое усилие пружины рычага кулачковой муфты

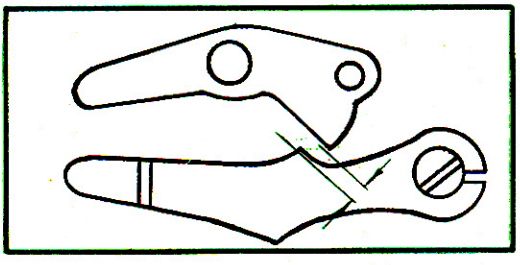
Заменить дефектную деталь



Зацепление зубьев должно быть без зазора

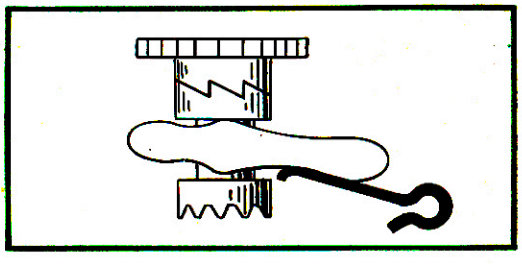


В положении заводного вала «завод» должен быть зазор между рычагами



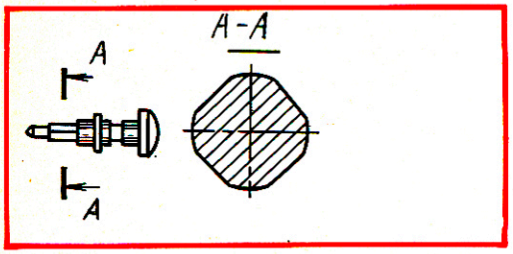
Рычаг должен перемещать муфту по квадрату заводного вала

Пружина должна обеспечивать зацепление кулачковой муфты с заводным трибом без зазора

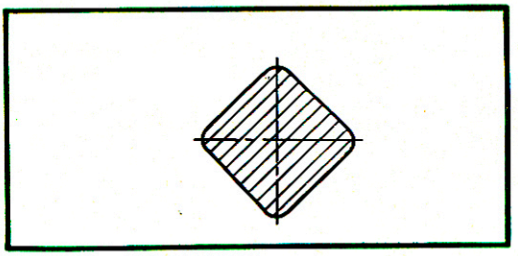


– деформирована, сработана квадратная часть заводного вала

Заменить дефектную деталь

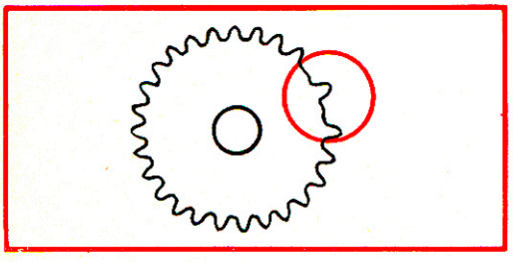


Заводной вал должен приводить во вращение кулачковую муфту (без треска)

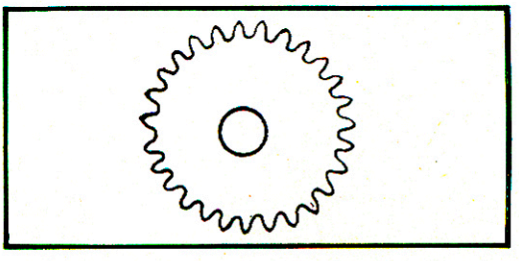


Полом или износ зубьев (заводного триба, заводного и барабанного колес)

Заменить дефектные детали

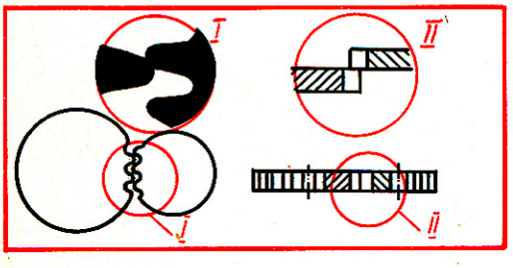


Не допускается нарушение зацепления зубчатых пар

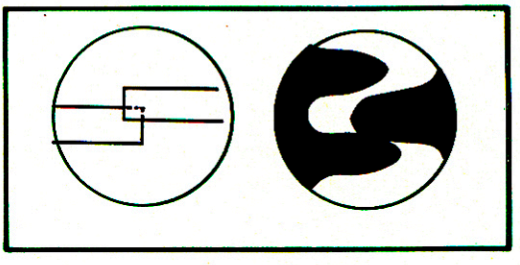


Велик осевой зазор, радиальный зазор (заводного, барабанного колес, собачки)

Заменить дефектные детали



При проверке зазоров зубья взаимодействующих деталей не должны выходить из зацепления



Не довернут, провертывается винт заводного колеса, барабанного колеса, собачки

Довернуть винт или заменить

Радиальное биение заводного триба, заводного колеса, барабанного колеса

Заменить дефектные детали

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

Биение колес, трибов, видимое визуально, не допускается

Тугой завод

Тугое вращение заводной головки на втулке корпуса

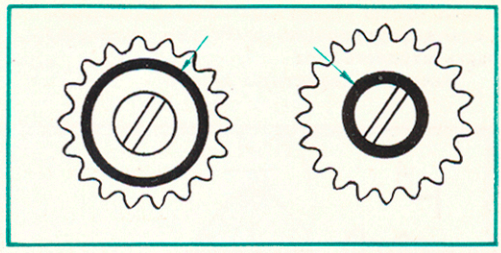
Заменить дефектные детали

Отсутствует масло в местах смазки:

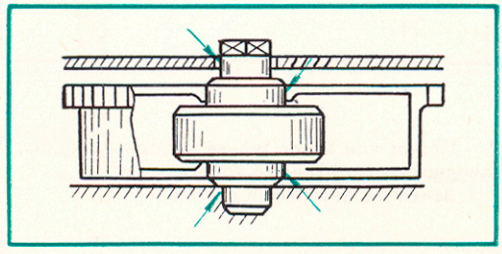
Вращение заводной головки должно быть без затираний

Поверхности трения должны быть смазаны маслом МЦ-3

– между шайбой и заводным колесом
Очистить и смазать детали

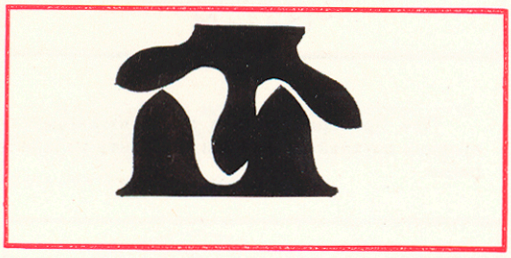


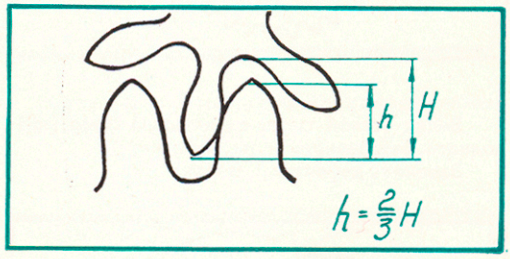
– между валом барабана, барабанным мостом и платиной, валом и корпусом барабана
Очистить и смазать детали



Глубокое зацепление зубьев заводного трибa, заводного и барабанного колес
Заменить дефектные детали

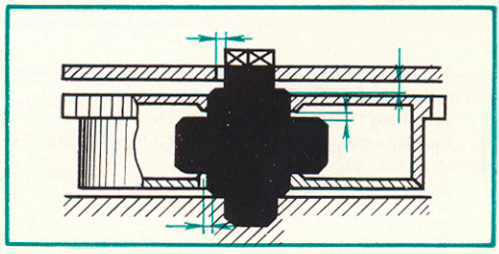
Глубина зацепления зубьев должна быть равной $^2/_3$ высоты зубьев





Малы или отсутствуют осевой, радиальный зазоры:
– между валом барабана и барабанным мостом
– между валом барабана и платиной
– между валом и корпусом барабана
Заменить дефектные детали

При перемещении вала барабана пинцетом минимальные зазоры должны ощущаться и обеспечивать свободное вращение вала в отверстиях платины и моста и в корпусе барабана



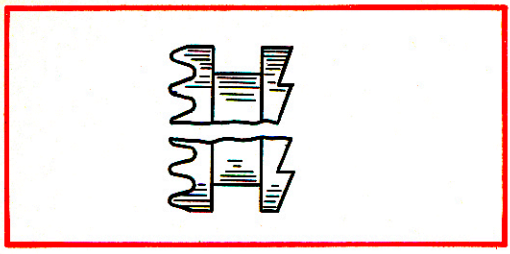
Отсутствует завод часов

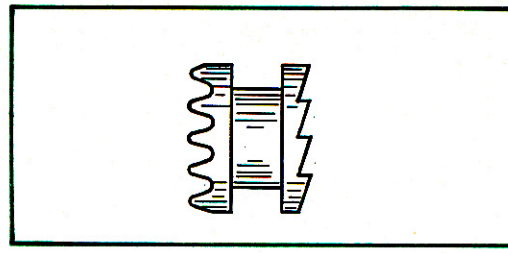
Сорвана резьба в заводной головке
Заменить дефектную деталь

Заводная головка должна довертываться до отказа и обеспечивать вращение заводного вала

Сломана кулачковая муфта
Заменить дефектную деталь

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц





Отвернулся или провертывается винт заводного, барабанного колес, собачки

Довернуть винты или заменить

Отсутствует свободное вращение собачки – мал осевой радиальный зазоры собачки

Заменить дефектные детали

Сломана или деформирована пружина собачки

Заменить дефектную деталь

Деформирована пружина рычага кулачковой муфты – слабое усилие пружины

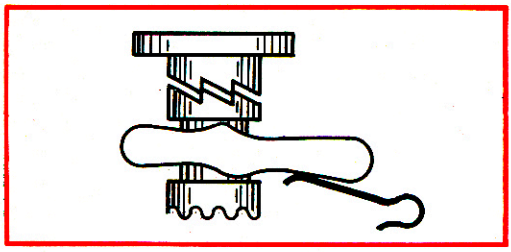
Заменить дефектную деталь

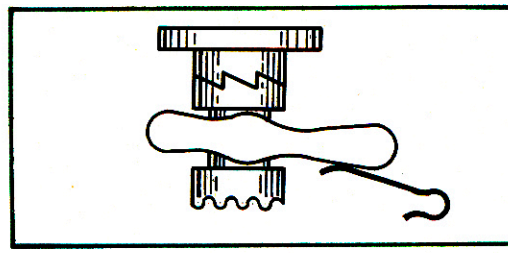
Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

Зазоры собачки должны обеспечивать свободный ее поворот в обе стороны

Усилие пружины должно обеспечивать поворот собачки и зацепление зуба собачки с барабанным колесом

Пружина должна обеспечивать зацепление зубьев кулачковой муфты с заводным трибом





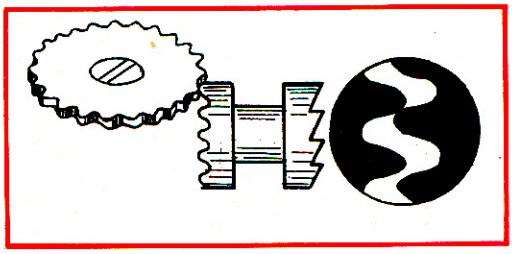
Треск при переводе стрелок

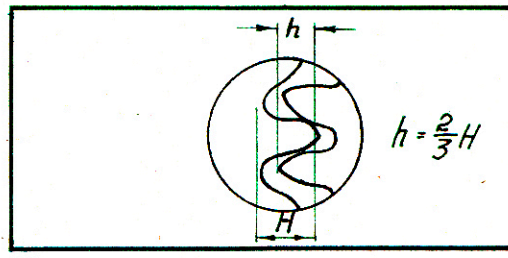
Мелкое зацепление зубьев кулачковой муфты с переводным колесом:

– распрессовался эксцентрик с рычагом кулачковой муфты (ослабла напрессовка);

Глубина зацепления зубьев должна быть в пределах $h = \frac{2}{3} H$

Не допускается произвольное вращение эксцентрика в отверстии рычага кулачковой муфты





– сработаны зубья кулачковой муфты и переводного колеса

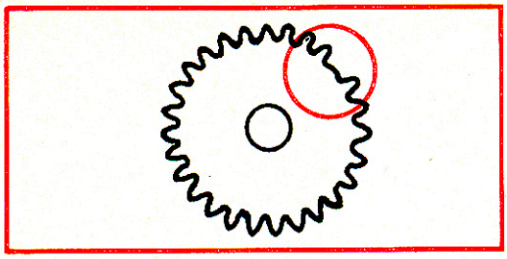
Отрегулировать зацепление поворотом эксцентрика или заменить детали

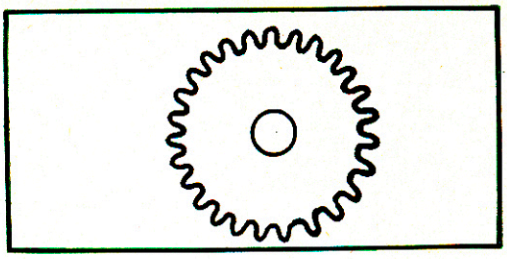
Сломан или погнут зуб вексельного колеса

Заменить дефектные детали

Не допускается нарушение глубины зацепления зубчатых пар

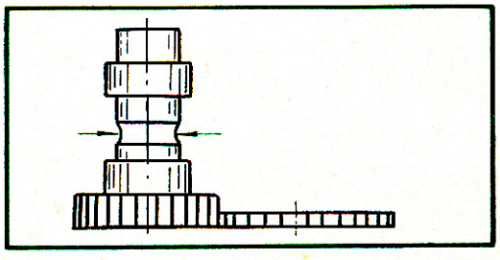
Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц





Приподнят минутный триб – отсутствует взаимодействие зубьев вексельного колеса с минутным трибом

Обжать минутный триб или заменить



Сработаны колонки под переводное, вексельное колеса

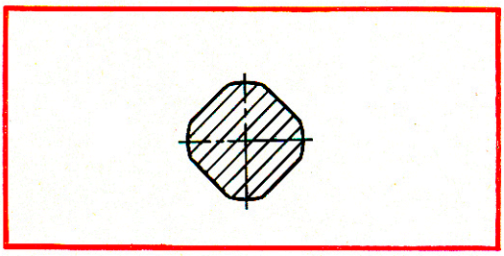
– велики радиальные зазоры колес

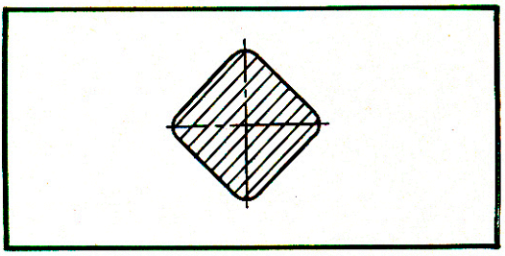
Заменить дефектные детали

Деформирована или сработана квадратная часть заводного вала

Заменить дефектную деталь

Зазоры должны обеспечивать глубину зацепления зубьев в пределах $h = \frac{2}{3} H$



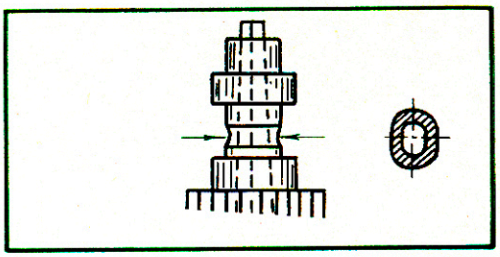


Слабый или тугой перевод стрелок

Слабый или тугой обжим минутного триба

Обжать минутный триб или развернуть отверстие в трибе

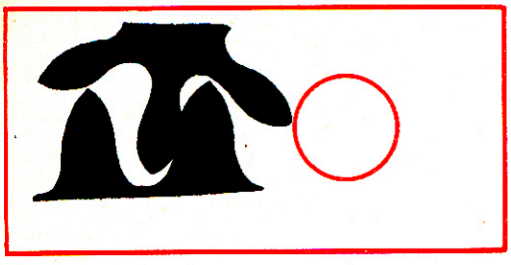
Обжим минутного триба должен обеспечивать плавный перевод стрелок



Глубокое зацепление зубьев кулачковой муфты, переводного и вексельного колес, минутного триба

Заменить дефектные детали

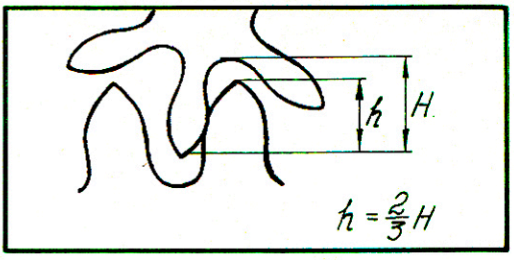
Глубина зацепления должна быть в пределах $h = \frac{2}{3} H$



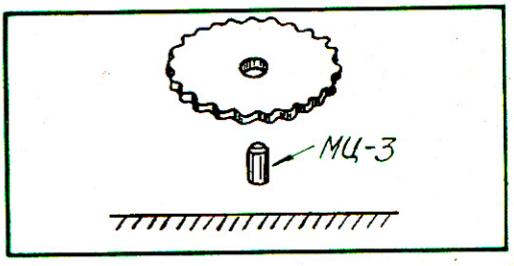
Отсутствует масло в местах смазки:

– колонки под переводные и вексельное колеса

Очистить и смазать детали

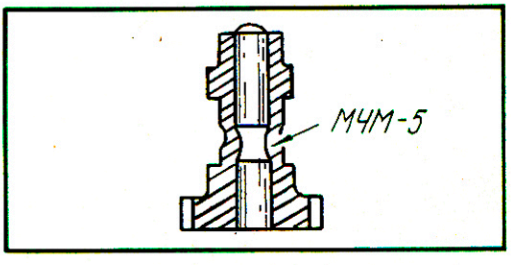


Поверхности трения деталей должны быть смазаны маслом



– между минутным трибом и осью центрального колеса

Очистить и смазать детали



Коррозия деталей

Заменить дефектные детали

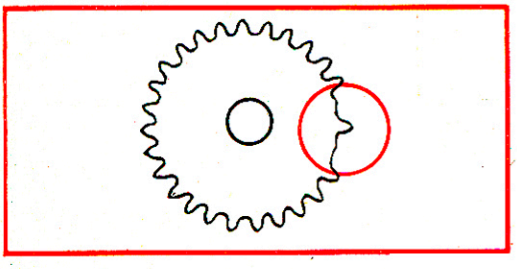
Детали должны иметь чистую поверхность

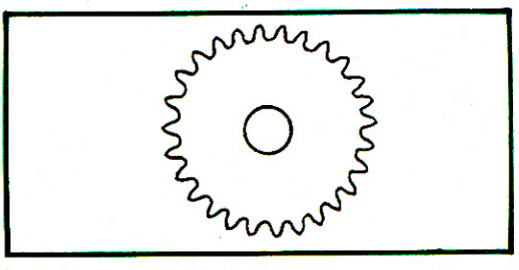
Отсутствует перевод стрелок

Сломаны зубья кулачковой муфты, переводного и вексельного колес, минутного триба

Заменить дефектные детали

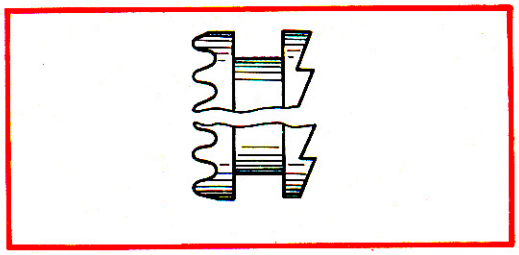
Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц

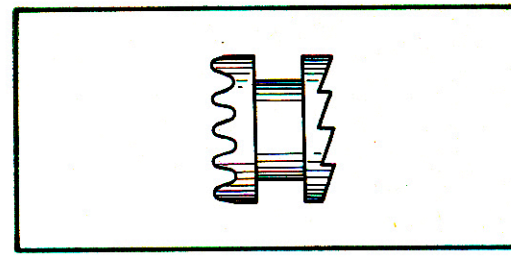




Сломана кулачковая муфта

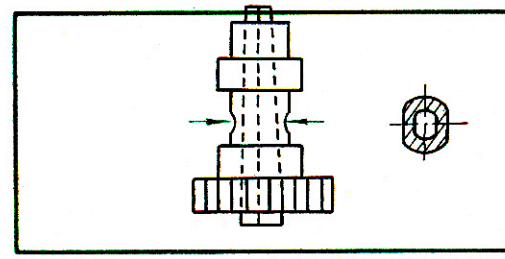
Заменить дефектные детали





Приподнят минутный триб – отсутствует взаимодействие зубьев векселного колеса с минутным трибом

Обжать минутный триб или заменить



Рассогласованность стрелок

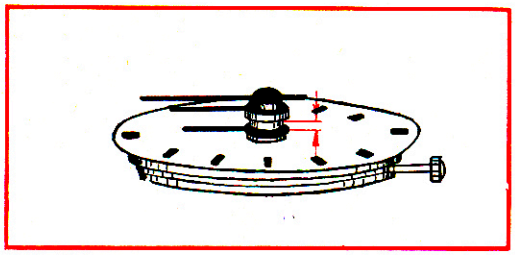
При совмещении минутной стрелки с цифрой 12 отклонение часовой стрелки от цифр 3, 6, 9, 12 не должно превышать половины минутного деления шкалы циферблата

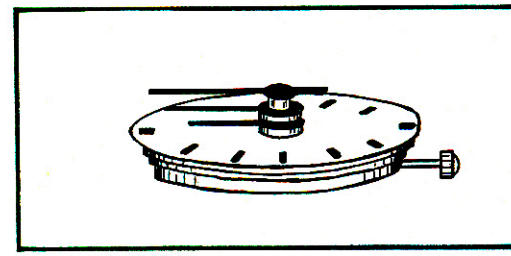
Велик осевой зазор часового колеса:

– не досажена минутная стрелка или слабая посадка минутной стрелки

Досадить стрелку или заменить

При проверке зазора не должно нарушаться взаимодействие часового колеса с трибом векселного колеса

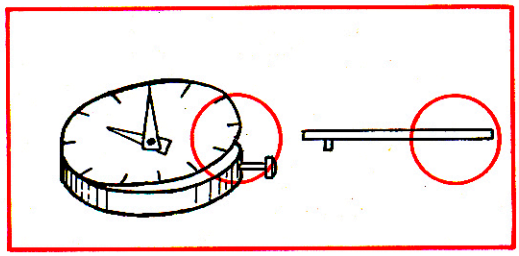


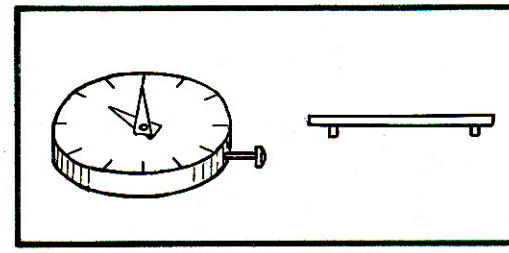


– приподнят циферблат – сломана ножка циферблата

Заменить дефектную деталь

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц





– не довернуты, провертываются винты циферблата

Довернуть винты или заменить

– ослабло усилие фрикционной шайбы

Заменить дефектную деталь

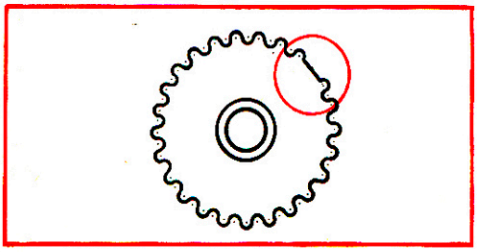
Сломан зуб часового колеса

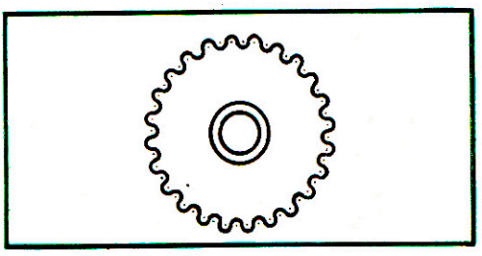
Заменить дефектную деталь

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

Шайба должна обеспечивать взаимодействие часового колеса с вексельным колесом

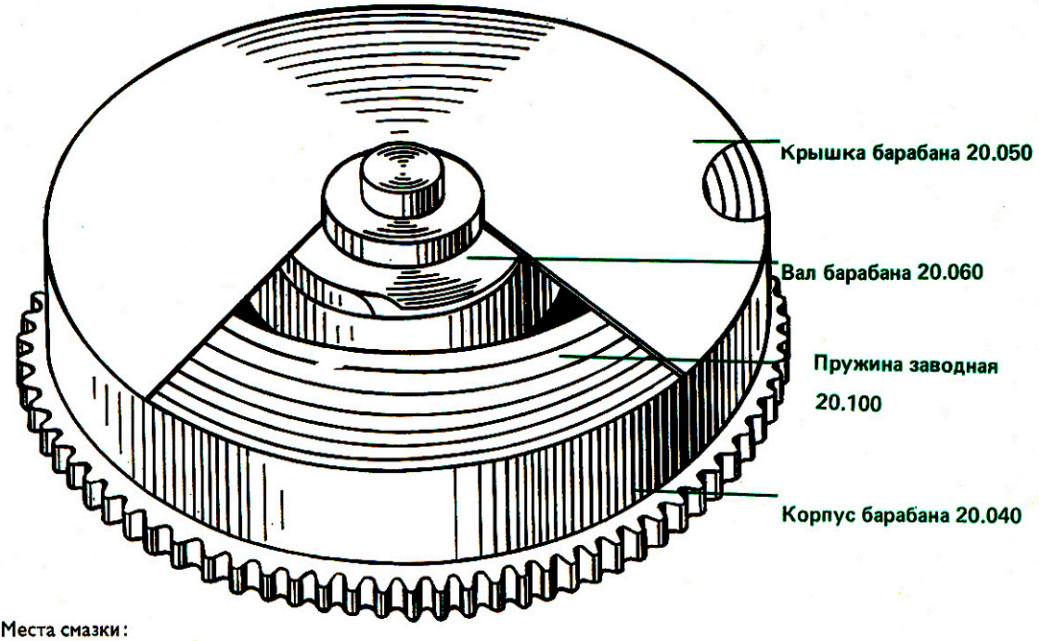
Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц





ДВИГАТЕЛЬ

Барабан с валом и пружиной 20.010



Места смазки:

заводная пружина (используемое масло – МЦ-3);

места взаимодействия вала барабана с корпусом и крышкой барабана, с мостом и платиной (используемое масло – МЦ-3).

Двигателем в часах называют источник энергии, обеспечивающий работу часового механизма. В наручных механических часах применяют пружинный двигатель.

Упругая сила пружины измеряется вращающим моментом, который зависит от упругости материала, размеров (толщины, ширины, длины) и угла закручивания пружины.

Заводные пружины различают:
по форме:

– спиральная,

– S-образная, получила большее распространение, так как она обеспечивает более продолжительный ход часов от одной заводки;

по способам крепления внешнего конца:

– с помощью мечевидной накладки. Такое крепление обеспечивает концентричный, плавный роспуск пружины, что снижает потери на межвитковое трение, а значит повышает КПД пружины;

– с помощью V-образной накладки. Ее преимущество заключается в простом исполнении;

– с помощью фрикционной накладки. Она применяется в часах с автоподзаводом (при полностью заведенной пружине под действием инерционного груза возникает избыточный момент, накладка проскальзывает в корпусе барабана, тем самым предохраняет пружину от чрезмерной заводки и поломки).

Заводная пружина имеет высокий КПД, если соответствует следующим требованиям:

– обладает равномерной упругостью, эластичностью, постоянными размерами сечения по всей длине;

– закреплена наиболее рациональным способом;

– не имеет царапин, рисок, хорошо отполирована, имеет чистую смазанную маслом поверхность.

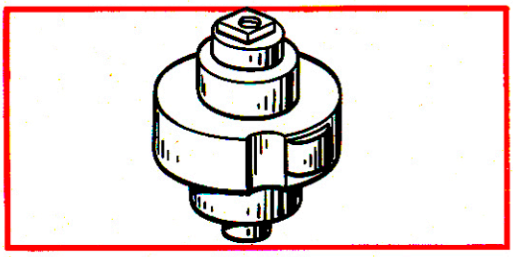
Отсутствует завод пружины

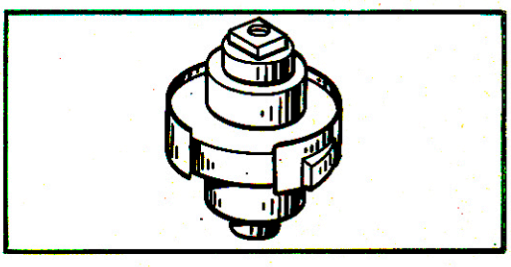
Срыв внутреннего витка заводной пружины с крючка вала барабана:

– сработан крючок вала барабана

Заменить дефектную деталь

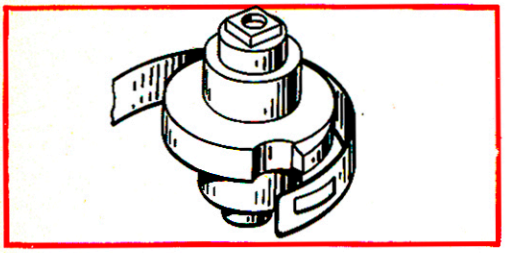
Крючок должен обеспечивать надежное крепление пружины на валу. При проверке надежности крепления пружины вал придерживают пинцетом, а корпус барабана вращают в направлении заводки на 0,5 оборота корпуса барабана



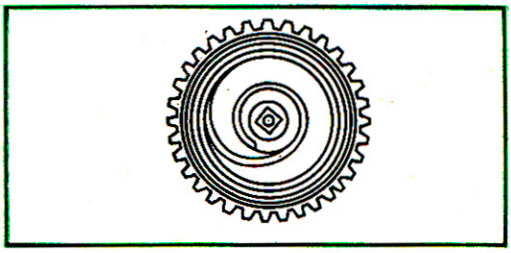


– внутренний виток заводной пружины не плотно прилегает к валу барабана

Обжать внутренний виток пружины

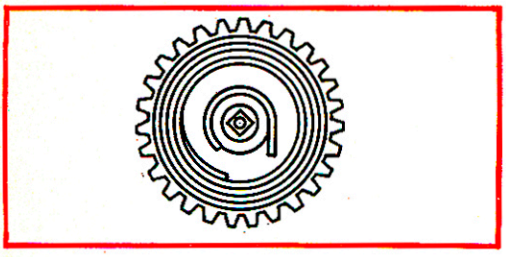


Внутренний виток пружины должен плотно охватывать вал барабана

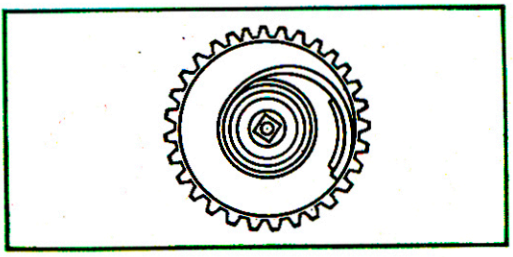


Обрыв заводной пружины

Заменить дефектную деталь

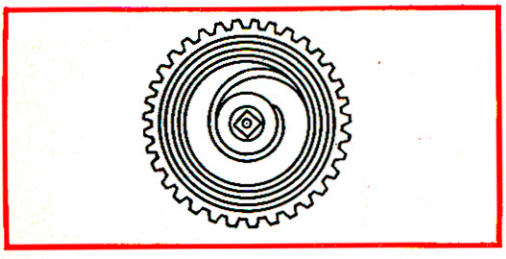


Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц

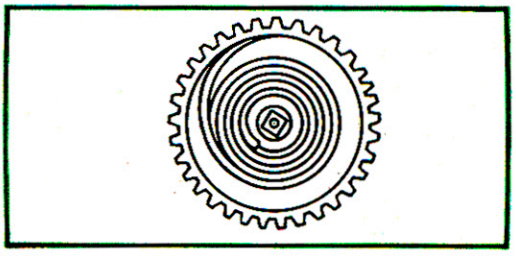


Срыв внешнего витка заводной пружины с корпуса барабана – сломана или деформирована накладка заводной пружины

Заменить дефектную деталь



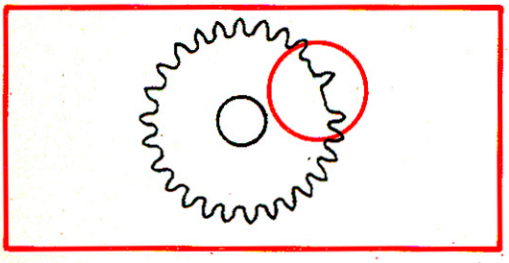
Накладка должна обеспечивать надежное крепление внешнего витка пружины в корпусе барабана



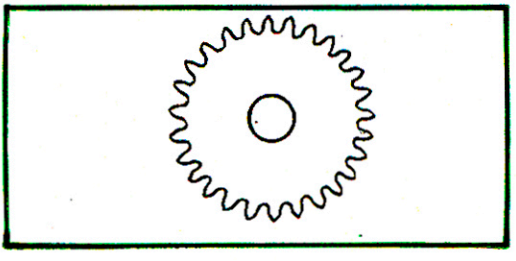
Останов часов при заведенной пружине

Сломаны, погнуты или срезаны зубья барабана

Заменить дефектную деталь

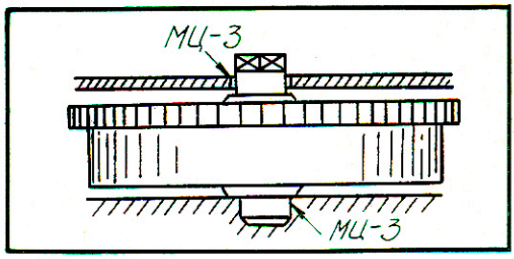


Зубья барабана должны иметь правильный профиль и обеспечивать передачу энергии на колесную систему



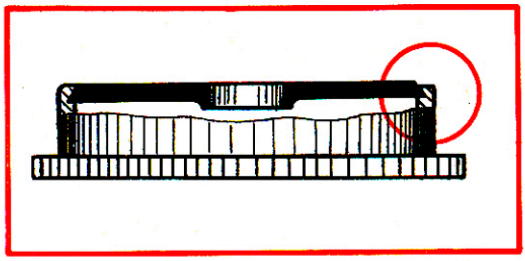
Заусенцы, загрязнение в зубьях барабана
Очистить и смазать детали

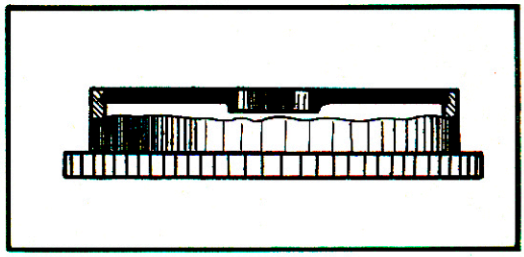
Не допускается наличие инородных тел в часовом механизме



Открылась крышка барабана:
– деформирована крышка барабана, перекос крышки относительно корпуса барабана
Устранить деформацию подгибкой или заменой деталей

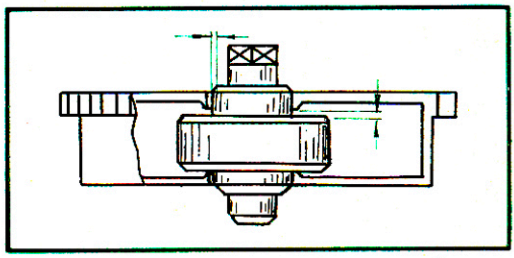
Не допускается самопроизвольное открывание крышки





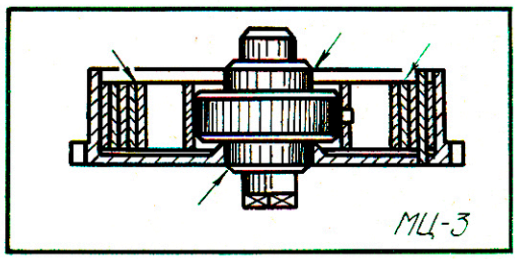
– отсутствует натяг крышки в корпусе барабана
Заменить дефектную деталь
Отсутствует осевой, радиальный зазоры вала барабана:

Крышка должна входить в корпус с натягом, исключающим самопроизвольное открывание крышки
Зазоры должны обеспечивать свободное вращение корпуса барабана на валу



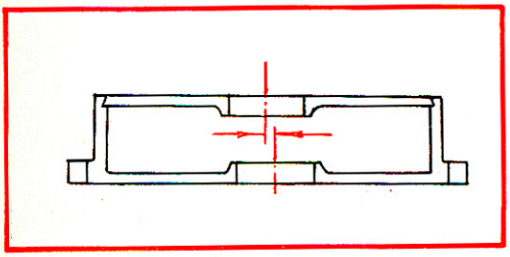
– коррозия деталей
Заменить дефектные детали
– загрязнение деталей
Очистить и смазать детали

Детали должны иметь чистую поверхность

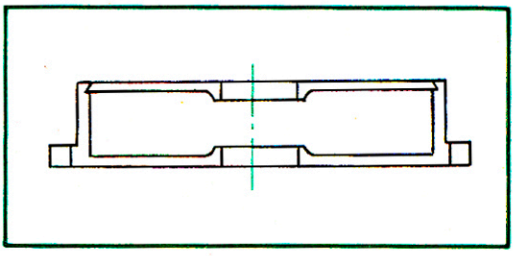


– несоосность отверстий корпуса и крышки барабана

Заменить дефектные детали



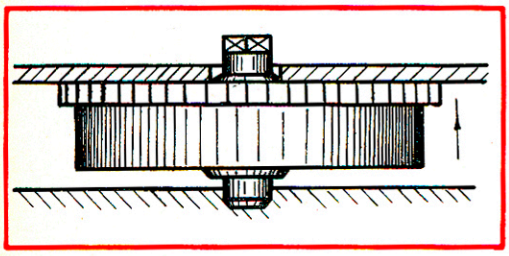
Не допускается смещение отверстий, препятствующих свободному вращению корпуса относительно вала барабана

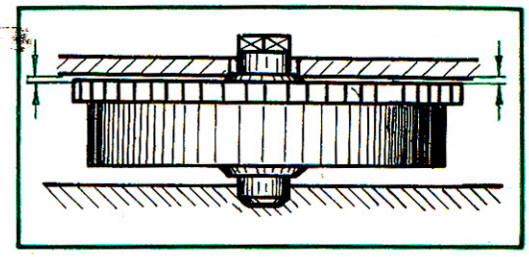


Задевание барабана за плоскость колеса или барабанного моста:

– велики зазоры между корпусом и валом барабана, барабаном и мостом, барабаном и платиной

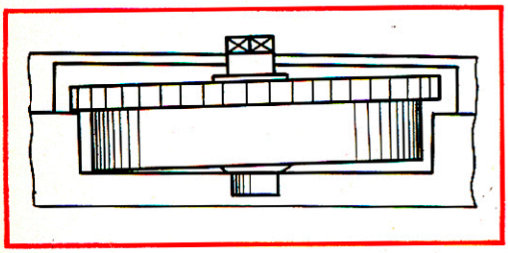
При выборе зазоров должны быть гарантированные расстояния между барабаном и мостом, барабаном и платиной, барабаном и плоскостью колеса

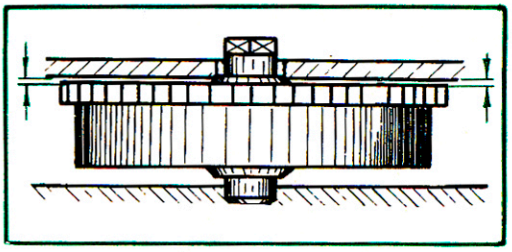




– перекос барабана

Заменить дефектные детали

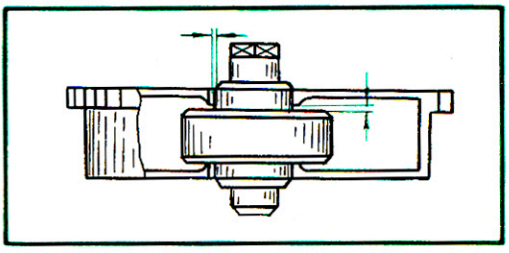




Мала продолжительность хода часов от полностью заведенной пружины

Малы осевой, радиальный зазоры между валом и корпусом барабана:

Зазоры должны обеспечивать свободное вращение корпуса барабана на валу



– коррозия вала барабана

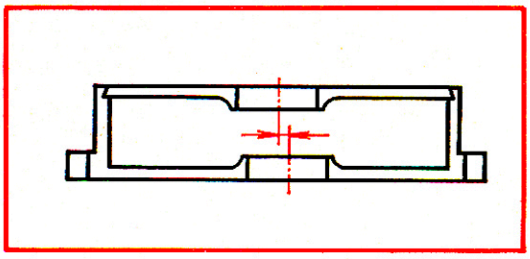
Заменить дефектную деталь

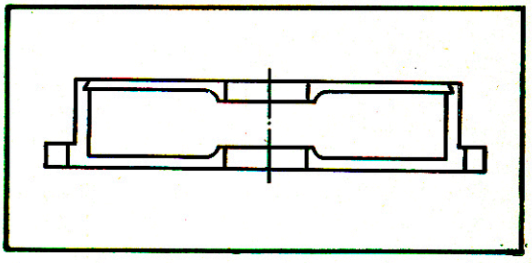
– несоосность отверстий корпуса и крышки барабана

Заменить дефектные детали

Детали должны иметь чистую поверхность

Не допускается смещение отверстий, препятствующее свободному вращению корпуса относительно вала барабана

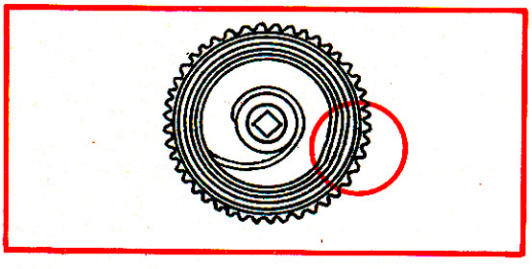


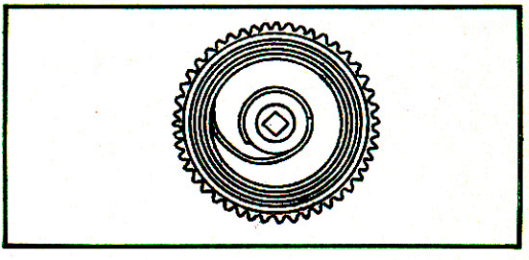


Деформирована заводная пружина

Заменить дефектную деталь

Не допускаются перегибы пружины. Пружина должна обладать равномерной упругостью, постоянными размерами по всей длине





Коррозия заводной пружины

Заменить дефектную деталь

Деформирована фрикционная накладка (у часов с автоподзаводом)

Заменить дефектную деталь

Пружина должна иметь чистую поверхность

Момент упругости накладки должен обеспечивать полную заводку заводной пружины

Отсутствует масло в местах смазки:

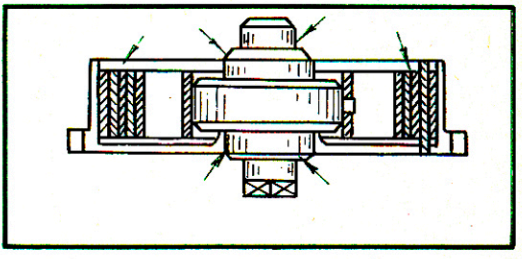
– вала барабана

Очистить и смазать детали

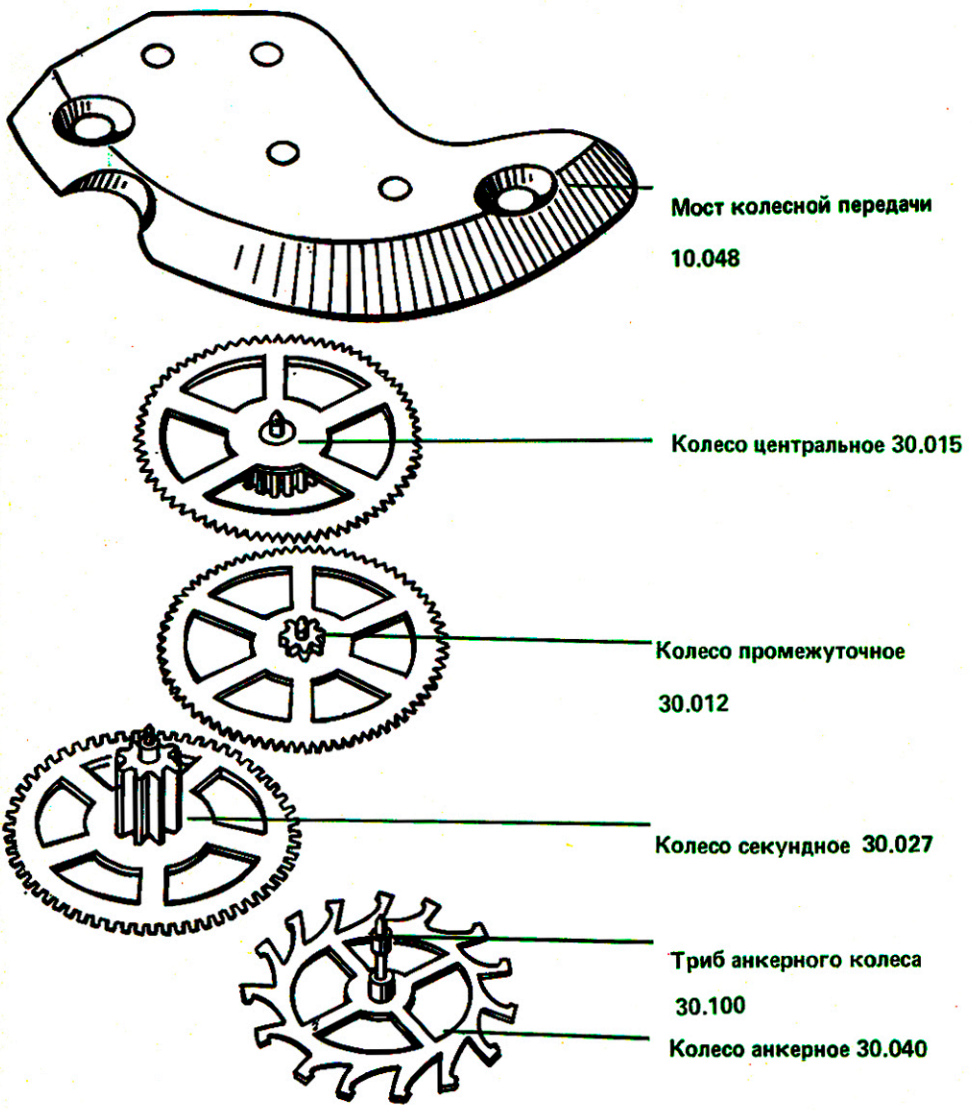
– заводной пружины

Очистить и смазать детали

Места смазки должны быть смазаны маслом МЦ-3



КОЛЕСНАЯ СИСТЕМА



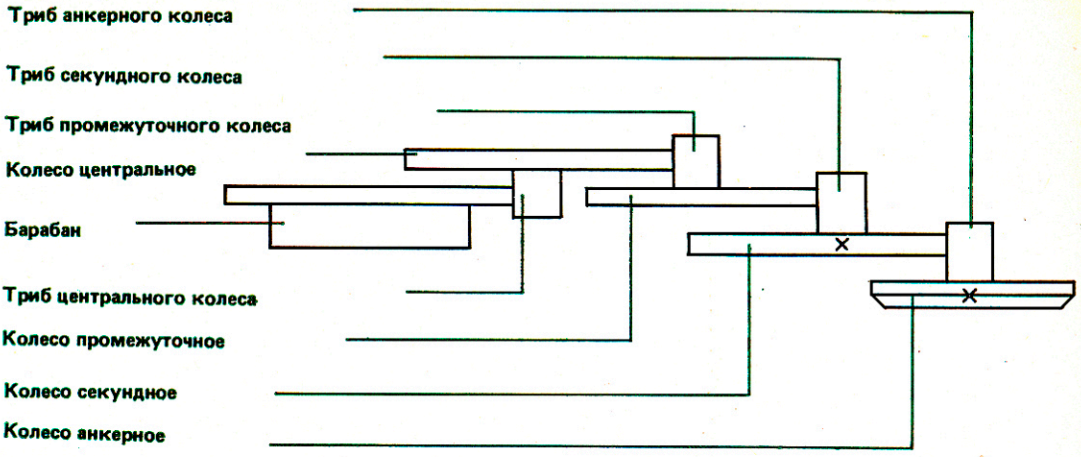
Места смазки:
- камни в мосту и платине (используемое масло – МЧМ-5);
- ось центрального колеса с трибом (используемое масло – МЧМ-5);
- ось центральной секундной стрелки (используемое масло – МЧМ-5).

Колесная система служит для передачи энергии от двигателя на спусковой механизм и баланс — спираль, изменяя числа оборотов колес.

В часовых механизмах встречается большое разнообразие кинематических схем, состоящих из трех и более колесных пар (колесо – триб).

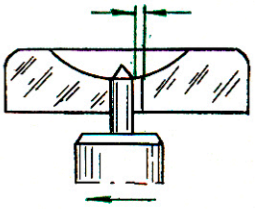
Классическая кинематическая схема

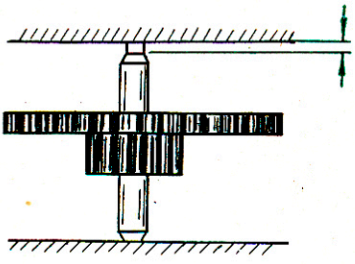
Для передачи энергии с наибольшим КПД от двигателя на спусковой механизм потери на трение в колесной системе должны быть минимальными. Это достигается отладкой параметров колесной системы.



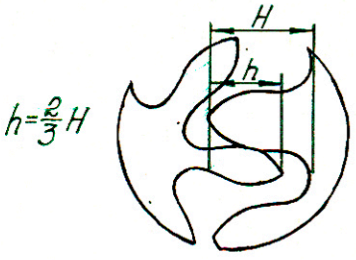
Качество работы колесной системы проверяют путем завода пружины на 3–4 зуба барабанного колеса, при этом скат должен быть плавным с обратным отходом анкерного колеса на 3–4 оборота (после раскручивания пружины). С этой целью к колесной системе предъявляются следующие требования:

– диаметры цапф осей должны быть меньше отверстий в камнях (радиальный зазор), а расстояние между заплечиками осей должно быть меньше расстояния между плоскостями их опор (осевой зазор);

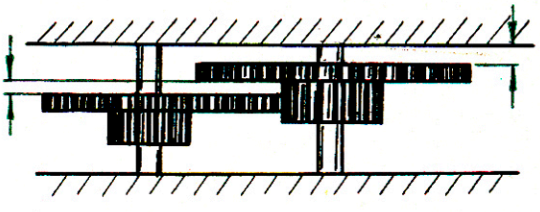




– глубина зацепления зубьев (h) должна быть равной $^2/_3$ высоты зуба (H);



– при выборке осевых зазоров должны быть гарантированные расстояния между сопрягаемыми деталями.



Отсутствие или недостаточность выполнения одного из требований вызывает останов или снижение ходовых качеств часов.

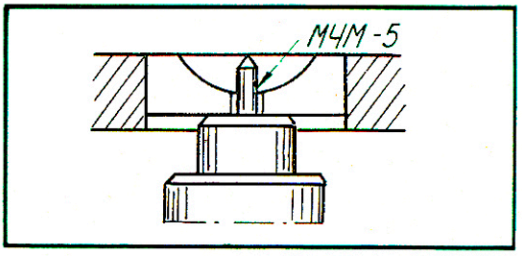
Останов часов – отсутствует вращение колес

Отвернулся винт и попал в колесную систему

Извлечь винт из механизма и привернуть его или заменить

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

Не допускается наличие инородных тел в механизме

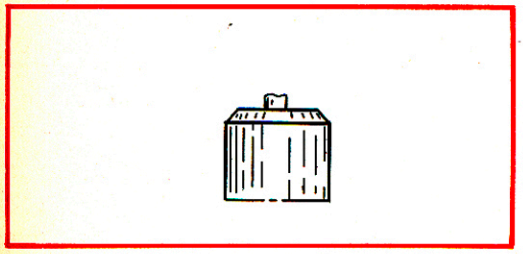


Заусенец или другое инородное тело в зубьях колес и трибов

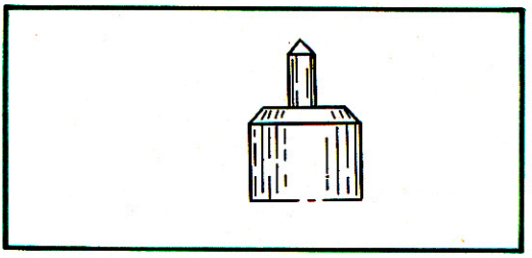
Очистить и смазать детали

Сломана цапфа триба, колеса

Заменить дефектные детали



Не допускаются механические повреждения деталей, сборочных единиц



Распрессовано колесо с трибом

Заменить дефектные детали

Коррозия деталей

Заменить дефектные детали

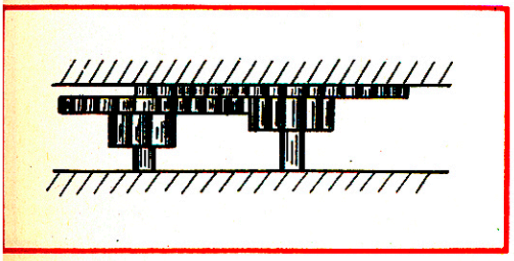
Задевание деталей колесной системы (при больших осевых зазорах и плоскостном биении колес)

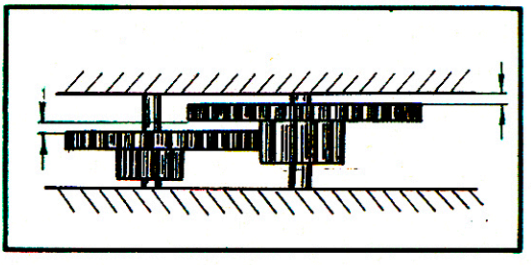
Отрегулировать зазоры передвижкой камней или заменой деталей

Не допускается перемещение колеса относительно триба при проверке пинцетом

Детали должны иметь чистую поверхность

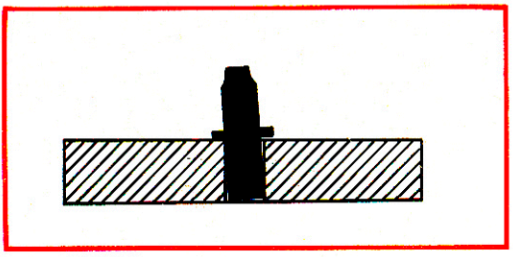
При выборке зазоров должны быть гарантированные расстояния между деталями и сборочными единицами механизма. Биение колес, видимое визуально, не допускается



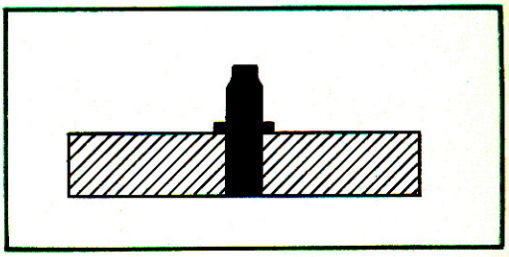


Распрессовалась центральная втулка в платине

Заменить дефектные детали

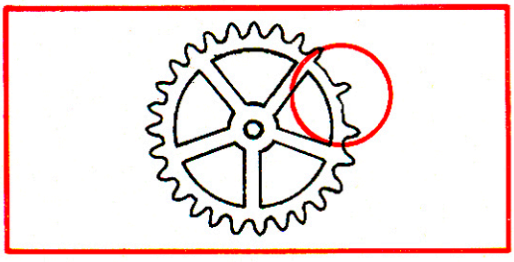


Втулка должна быть запрессована с натягом, перпендикулярно платине

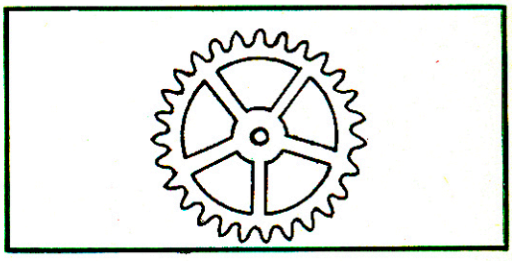


Сломан или погнут зуб колеса, триба

Выправить зуб или заменить колесо, триб

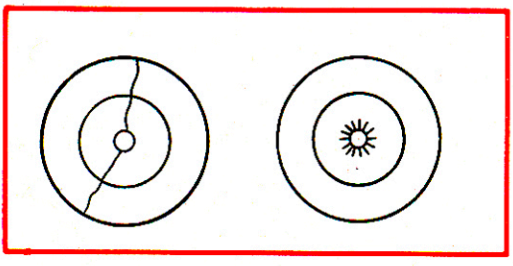


Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц. Зубья должны иметь правильный профиль

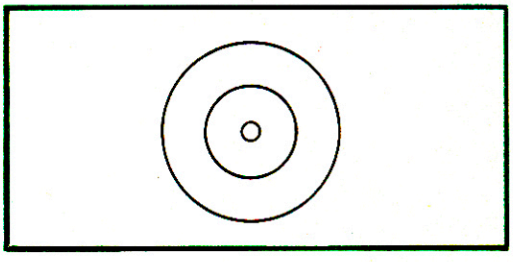


Покол камня

Заменить камень

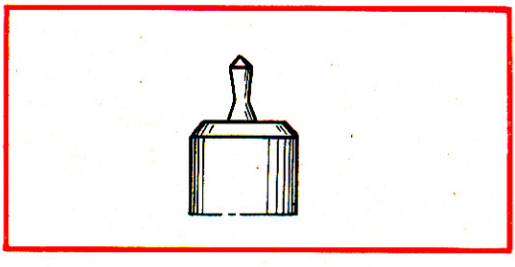


Не допускаются механические повреждения камней, влияющих на работу часового механизма

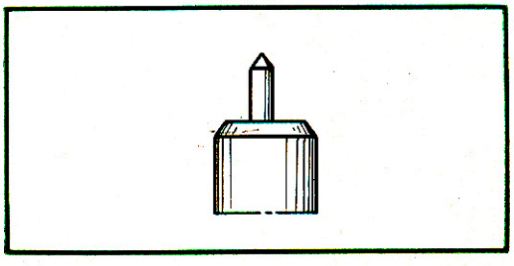


Износ цапф от трения в камнях из-за недостаточности масла в камнях

Очистить и смазать детали

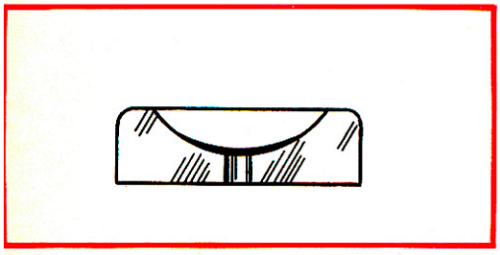


Дозировка масла $^{1}/_{2}$–$^{2}/_{3}$ объема масленки камня предохраняет цапфы от износа

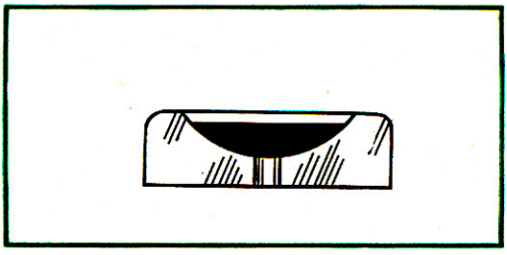


Мала продолжительность хода часов или мала амплитуда колебаний баланса

Отсутствует свободное вращение колес:
– отсутствует или загрязнено масло в камнях
Очистить и смазать детали

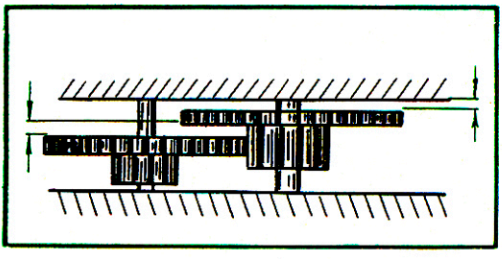


Масло должно заполнять масленку камня на $^1/_2$–$^2/_3$ ее объема



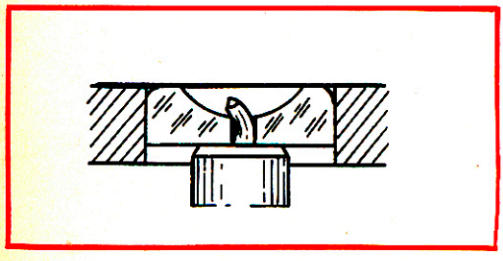
– мал осевой зазор колес, трибов
Отрегулировать зазор передвижкой камней

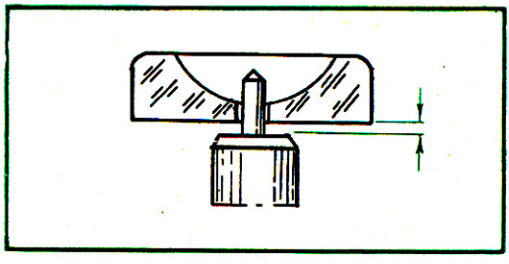
При проверке пинцетом минимальный зазор должен ощущаться, а при максимальном – не должно быть задевания плоскостей колес друг за друга, за мосты и платину



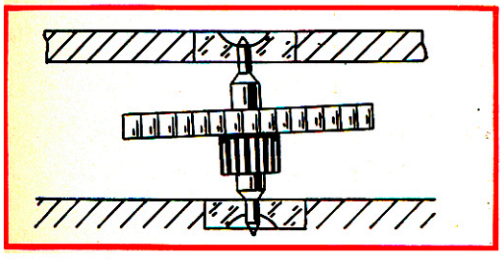
Отсутствует свободное перемещение цапф в камнях:
– погнута цапфа колеса, триба
Правка цапфы или замена деталей

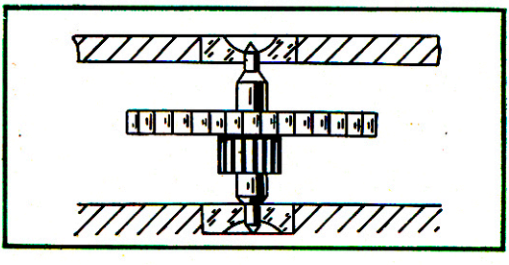
При выборке осевого зазора колеса и трибы должны возвращаться в исходное положение под действием собственного веса





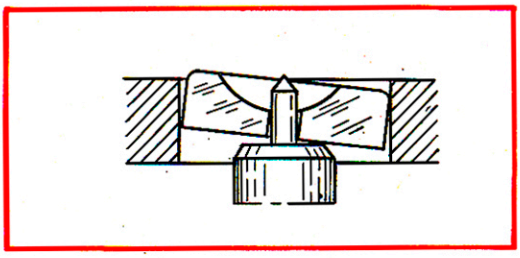
– несоосность отверстий в камнях моста и платины
Заменить дефектные детали



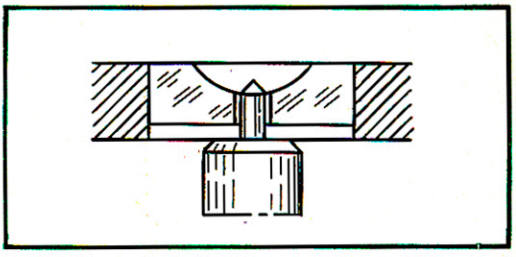


– перекос камня или центральной втулки

Перепрессовать камень или втулку или заменить детали

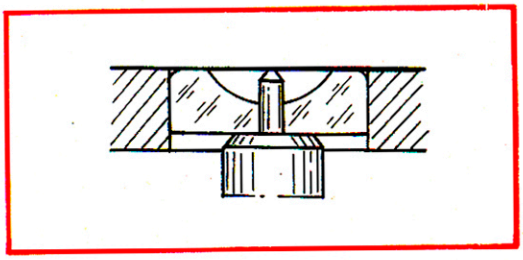


Запрессовка должна осуществляться с натягом, без перекоса

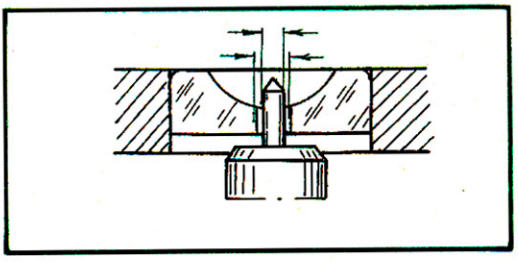


– несоответствие размера цапфы размеру отверстия в камне

Заменить дефектные детали

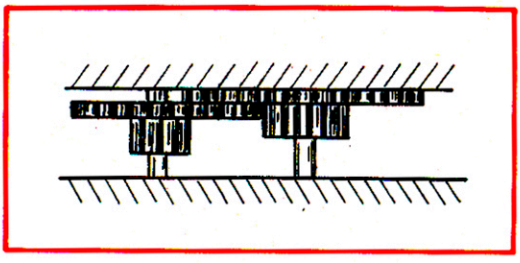


Между диаметром цапфы и диаметром отверстия в камне должен быть зазор, обеспечивающий свободное вращение колеса

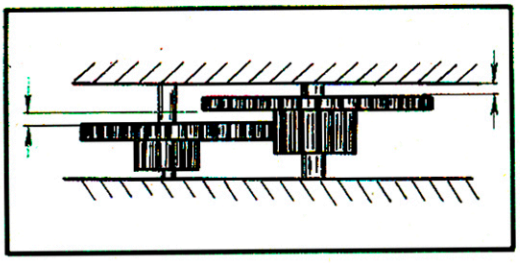


Задевание деталей колесной системы (при больших осевых зазорах или плоскостном биении колес)

Отрегулировать зазоры передвижкой камней или заменой деталей



При выборке зазоров должны быть гарантированные расстояния между деталями и сборочными единицами. Биение колес, видимое визуально, не допускается

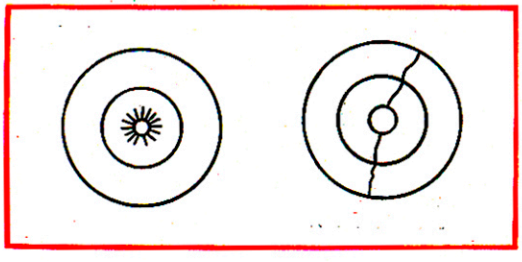


Коррозия деталей

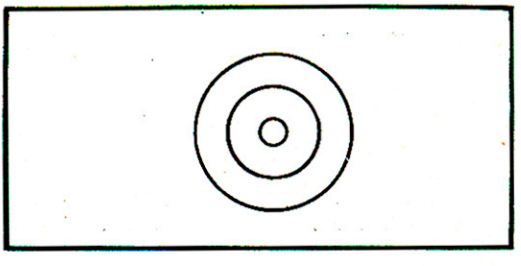
Заменить дефектные детали

Покол камня

Заменить камень



Детали и сборочные единицы должны иметь чистую поверхность



Плоскостное биение колес

Исправить или заменить колеса

Большое усилие пружины на центральный секундный триб

Ослабить усилие пружины подгибом пружины

Биение колес, видимое визуально, не допускается

Колеса должны свободно вращаться при усилии пружины

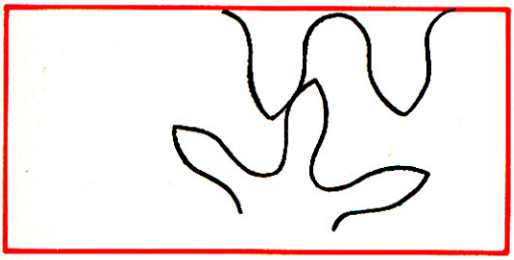
Отсутствует свободное вращение двойного колеса (свободно посаженного колеса относительно другого)

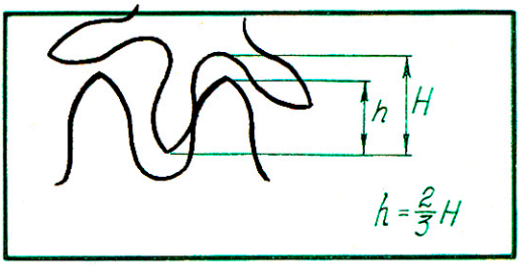
Заменить дефектные детали

Мелкое или глубокое зацепление зубьев колес и трибов:

Свободно посаженное колесо должно вращаться относительно другого под действием струи воздуха

Глубина зацепления зубьев должна быть равной $^2/_3$ высоты зубьев





– смещены межцентровые расстояния моста и платины под колеса и трибы

Заменить дефектные детали

– большое радиальное биение колес, трибов

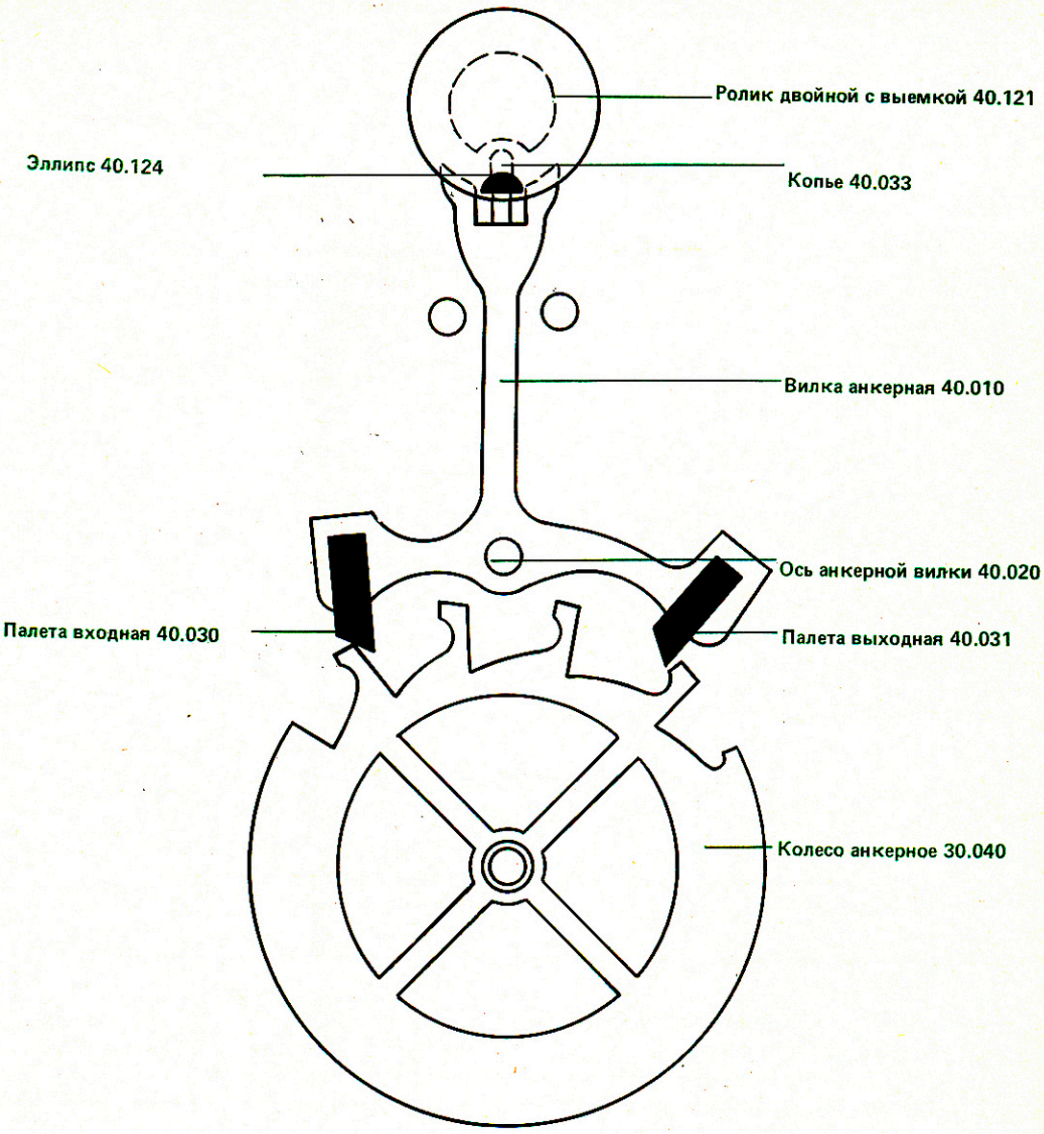
Заменить дефектные детали

Биение колес, трибов, видимое визуально, не допускается

СПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ

Спусковой механизм (анкерный ход) – часть механизма, предназначенная для передачи энергии от двигателя к балансу, для поддержания его колебаний и управления движением колес. За время одного полного колебания баланса анкерное колесо поворачивается на один зуб. Анкерная вилка, поворачиваясь под действием зуба анкерного колеса, сообщает импульс эллипсу двойного ролика, осуществляя тем самым поступление энергии к балансу.

В современных конструкциях приборов времени нашли применение свободные анкерные хода, которые взаимодействуют с балансом только в момент передачи импульса балансу, а остальной путь баланс проходит свободно, вне кинематической связи с ходом. За счет этого достигается более высокая изохронность колебаний баланса, следовательно, и более высокая точность хода часового механизма.



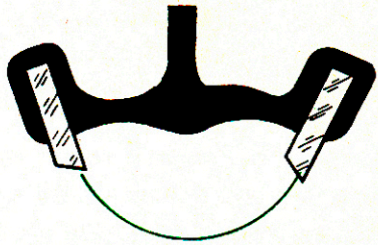
Места смазки:

– камни в мосту и платине под анкерное колесо (используемое масло – МЧМ-5);

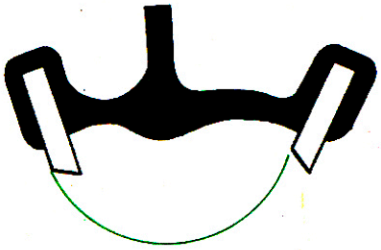
– палеты (импульсная плоскость) (используемое масло – МБП-12).

Свободные анкерные хода по расположению палет делят на три группы:

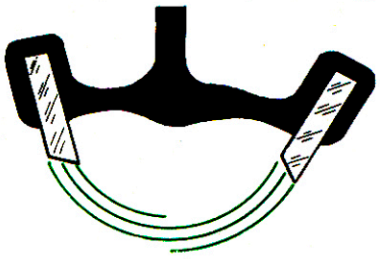
– равноплечие, у которых середины импульсных плоскостей палет находятся на одинаковом расстоянии от центра вращения вилки;



– неравноплечие, у которых плоскости покоя палет находятся на одинаковом расстоянии от центра вращения вилки;



– полуравноплечие, у которых плоскости покоя палет смещены в одну сторону относительно центра вращения вилки на одинаковую величину.

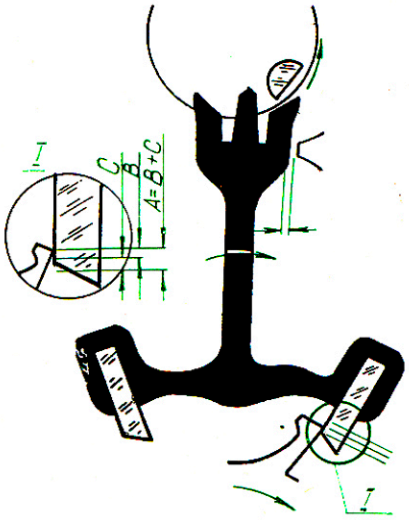


Во время работы часового механизма анкерное колесо, анкерная вилка и баланс находятся в определенном взаимодействии друг с другом, для чего необходима отладка параметров спускового механизма.

Полный угол покоя *A* на палете состоит:

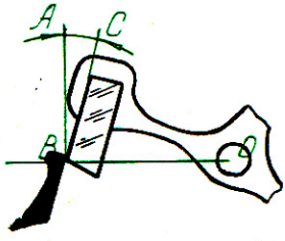
– из покоя *C* в момент падения зуба анкерного колеса (гарантийный покой) – это момент, когда зуб упал на палету, но не произвел еще давление, а вилка не дошла до ограничительного выступа;

– из покоя *B* при углублении зуба на палете за счет прохождения вилкой потерянного пути.



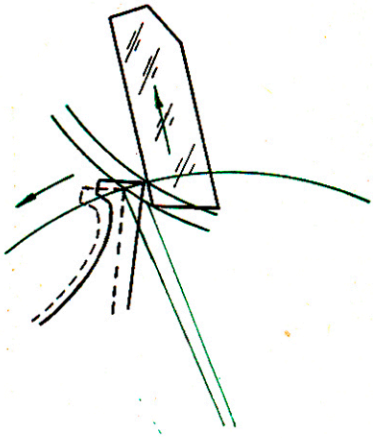
Угол, на который поворачивается вилка с момента падения зуба на палету до соприкосновения вилки с ограничительным штифтом, называется углом потерянного пути, который необходим для компенсации погрешностей деталей хода. Потерянный путь вилка проходит за счет притяжки.

Плоскости покоя палет расположены под определенным углом к направлению силы, с которой зуб анкерного колеса давит на палеты. Он обеспечивает моменты, поворачивающие вилку к ограничительным выступам, и удерживает ее в момент прохождения балансом дополнительной дуги. Для определения угла притяжки необходимо провести прямую через центр вращения вилки и точку касания зуба на плоскости покоя палеты. Угол, образованный перпендикуляром *AB*, опущенным к проведенной прямой *OB*, и плоскостью покоя палеты, называется углом притяжки.



Угол притяжки на входной палете увеличивается в процессе освобождения палеты, а на выходной палете уменьшается.

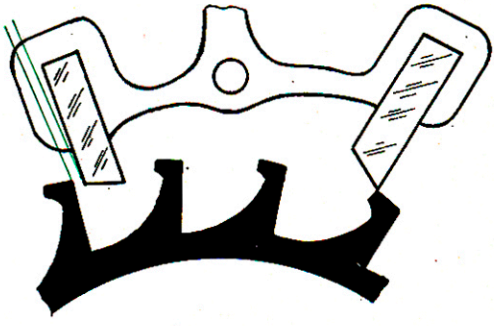
После прохождения балансом дополнительной дуги (при возвращении на линию хода), анкерная вилка, получая энергию от баланса, поворачивается от ограничительного выступа на угол полного покоя или угол освобождения. Анкерное колесо в этот момент скользит по плоскости покоя палеты и поворачивается в обратном направлении на угол отхода назад.



После отхода назад зуб анкерного колеса скользит по плоскости импульса. Импульс продолжается до тех пор, пока пятка зуба анкерного колеса не пройдет плоскость импульса палеты. Угол, пройденный за это время анкерным колесом, называется углом импульса колеса. Затем анкерное колесо проходит углы внутреннего и внешнего падений.

Угол, на который поворачивается анкерное колесо с момента, когда зуб сошел с импульсной плоскости входной палеты, называется углом внутреннего падения.

Угол, на который поворачивается анкерное колесо с момента, когда зуб сошел с импульсной плоскости выходной палеты, называется углом внешнего падения.



Если внутренний угол падения мал, анкерную вилку называют узкой. Если внешний угол падения мал, анкерную вилку называют широкой. Во время эксплуатации часы претерпевают смену положений, толчки и сотрясения, поэтому, чтобы анкерная вилка не могла самопроизвольно перебрасываться от одного ограничителя к другому, конструкция анкерного хода предусматривает предохранительные устройства:

– притяжка – ограничительные выступы (не дают возможности отклонения вилки на больший угол);

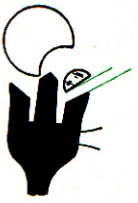
– копье – предохранительный ролик (предохраняют вилку от переброса во время прохождения балансом дополнительной дуги);

– рожки – эллипс (предохраняют вилку от переброса в момент прохождения копьем выемки предохранительного ролика).

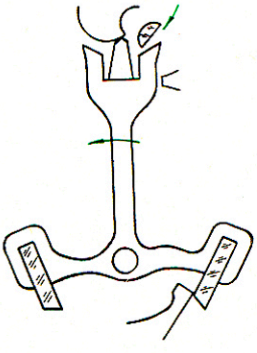
Для нормального функционирования анкерного хода очень важно установить гарантированные зазоры:

– между копьем и предохранительным роликом;

– между рожками и эллипсом.



Не все конструкции часового механизма позволяют визуально определить зазоры в предохранительных устройствах, поэтому рекомендуется определять величину указанных зазоров по перемещению зуба анкерного колеса по плоскости покоя палеты. Оценивать отладку параметров анкерного хода рекомендуется проверкой на «Обратный ход», то есть положение хода при переводе стрелок в обратном направлении. Для этого необходимо остановить баланс при прохождении им дополнительной дуги, вилку отвести от ограничительного выступа до соприкосновения копья с предохранительным роликом, при этом зуб анкерного колеса должен находиться на плоскости покоя палеты. Поворачивая баланс к положению равновесия, эллипс должен свободно пройти мимо рожков.



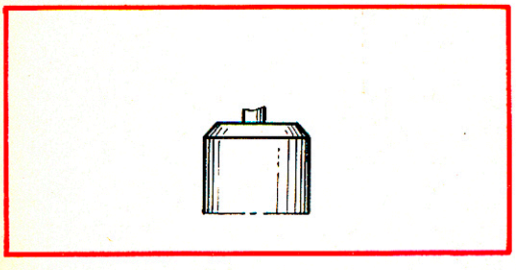
Примечания:

1. При устранении одной из причин, вызывающих дефект, необходима проверка всех параметров, отклонение которых вызывает этот дефект.

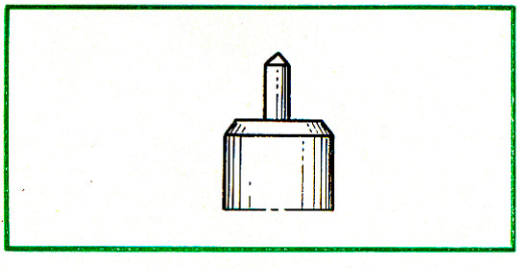
2. Перед передвижкой палет рекомендуется промыть анкерную вилку от следов масла, так как при нагревании масло меняет свои свойства, что может явиться причиной дефекта – низкая или нестабильная амплитуда колебаний баланса.

Останов механизма (механические повреждения деталей)

Сломана цапфа оси анкерной вилки
Заменить дефектную деталь

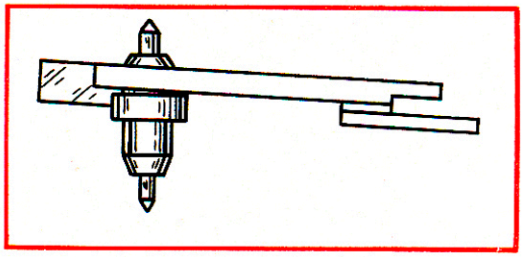


Детали и сборочные единицы не должны иметь механических повреждений

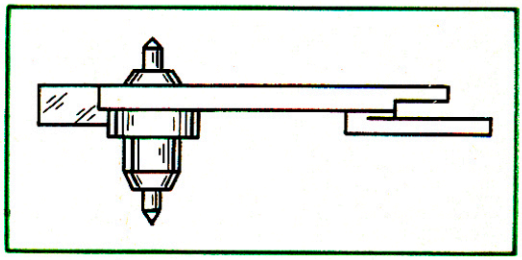


Распрессована анкерная вилка

Напрессовать вилку на ось или заменить вилку

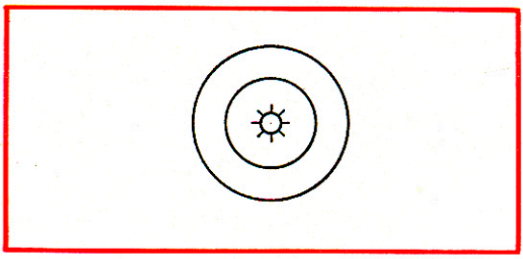


Напрессовка вилки на ось должна быть прочной, без зазора

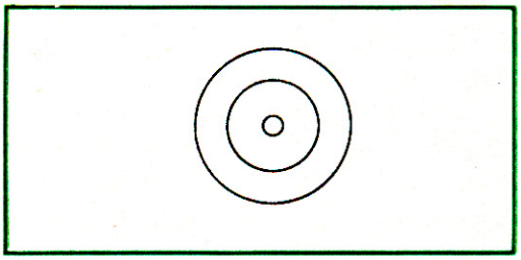


Покол камня в мосту или платине под анкерную вилку

Заменить камень

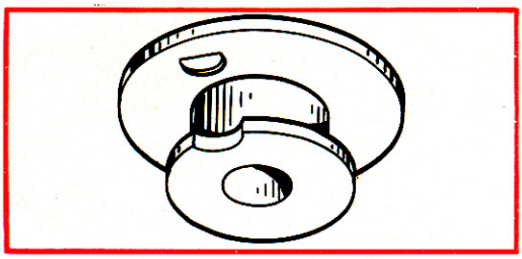


Камень должен иметь полированную поверхность и обеспечивать свободное перемещение вилки

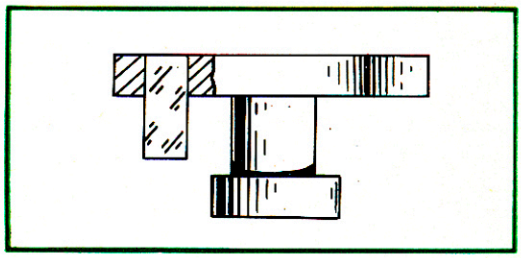


Распрессовался эллипс с двойным роликом

Запрессовать эллипс или заменить детали

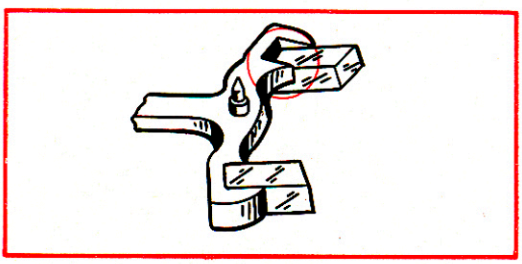


Эллипс должен передавать импульс от вилки балансу и от баланса вилке. Запрессовка эллипса в ролик должна быть с натягом, перпендикулярно плоскости импульсного ролика и параллельно оси баланса

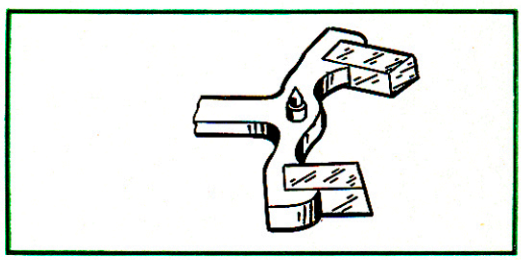


Распрессовалась палета или перекос палеты в анкерной вилке

Установить палету, проклеить шеллаком. Очистить и смазать детали



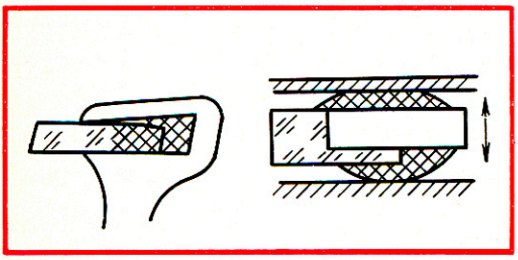
Палеты должны входить в пазы вилки с натягом. Не допускается перекос палеты относительно верхней плоскости скобы вилки. Шеллак должен обеспечивать надежное крепление палеты. При смазывании палет масло следует давать на середину плоскости импульса каждой палеты



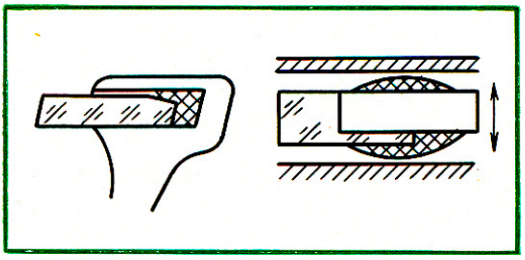
Не выдержаны гарантированные расстояния между мостом и платиной

Задевание шеллака за платину или анкерный мост

Снять излишки шеллака в разогретом состоянии. Очистить и смазать палету



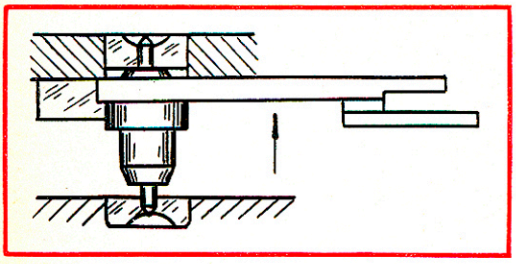
Не допускается наличие шеллака на рабочих плоскостях палет и на верхней плоскости вилки. Шеллак не должен задевать за платину или мост



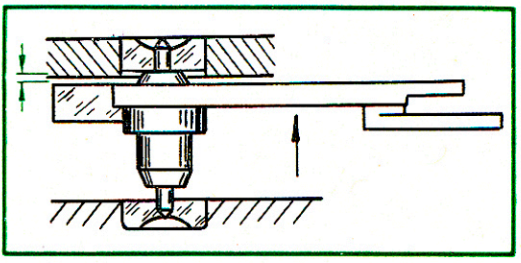
Задевание вилки за анкерный мост:

– велик осевой зазор вилки

Отрегулировать зазор передвижкой камней

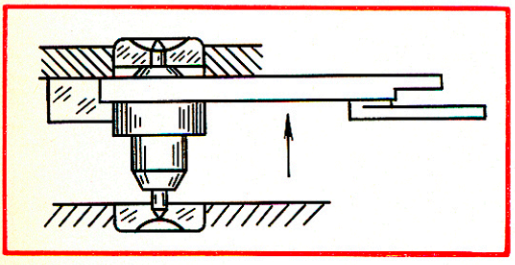


При выборке зазора вилки (вверх) должно быть гарантированное расстояние между вилкой и анкерным мостом

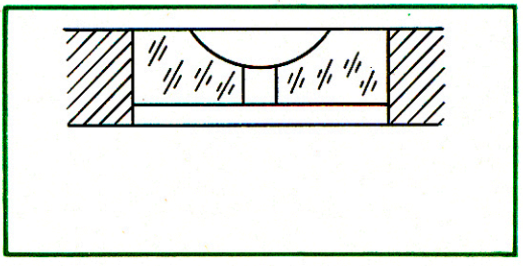


– недопрессован камень в мосту

Допрессовать камень

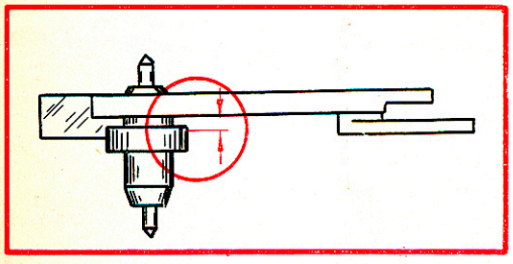


Камень не должен выступать над верхней и нижней плоскостями моста

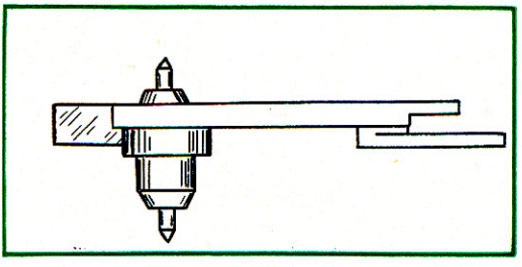


– не допрессована вилка на ось

Допрессовать вилку



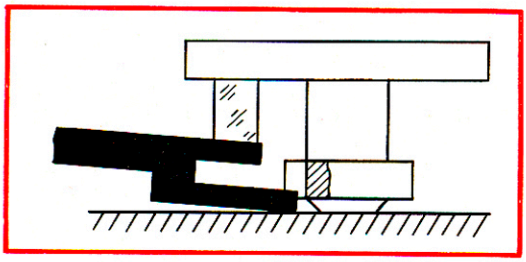
Напрессовка вилки должна быть прочной, до упора



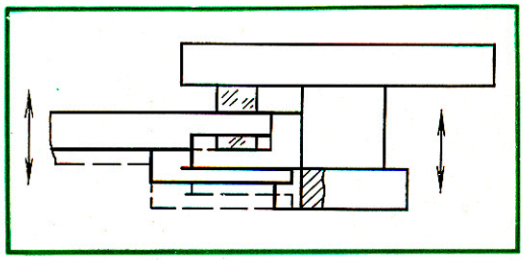
Задевание копья за платину (или накладку противоударного устройства):

При выборке зазора анкерной вилки (вниз) должно быть гарантированное расстояние между платиной и копьем

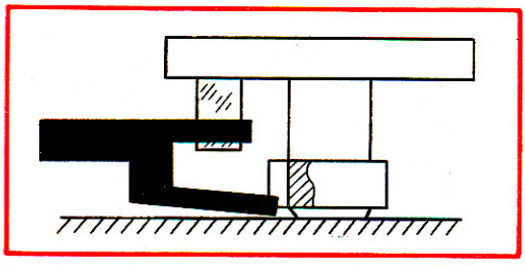
– низкая установка хвостовой части вилки
Подогнуть хвостовую часть вилки



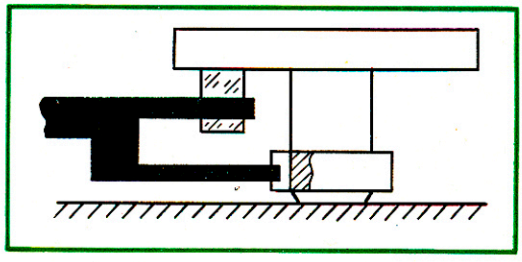
Копье не должно выходить за пределы нижнего и верхнего торцев предохранительного ролика



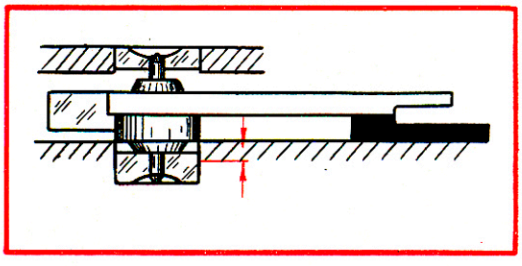
– отогнуто копье вниз
Выправить копье



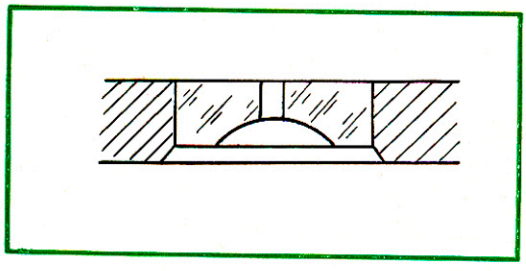
Копье должно быть параллельно рожкам вилки



– не допрессован камень в платине
Допрессовать камень

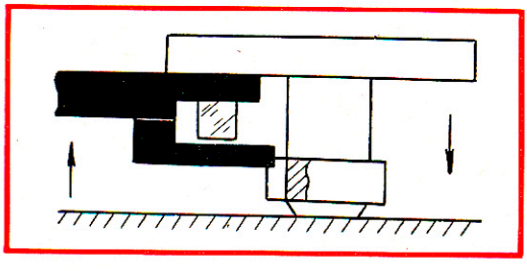


Запрессовка камня должна быть на всю его высоту

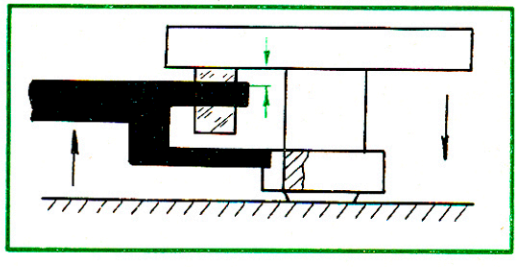


Не выдержаны гарантированные расстояния при взаимодействии анкерной вилки с балансом

Задевание рожков анкерной вилки за импульсный ролик баланса:
– велик осевой зазор вилки
Установить зазор передвижкой камней

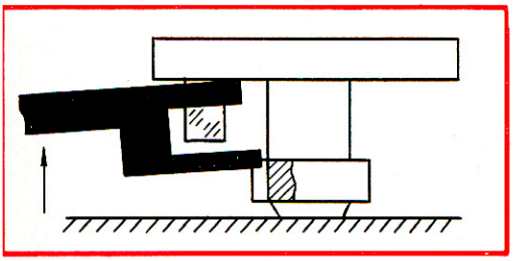


При выборке зазора вилки (вверх), баланса (вниз) между рожками и импульсным роликом должно быть гарантированное расстояние, обеспечивающее свободные колебания баланса

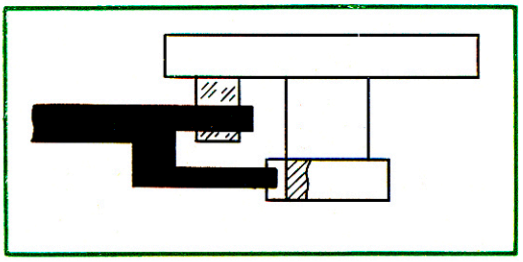


– высокая установка хвостовой части анкерной вилки

Отогнуть хвостовую часть вниз

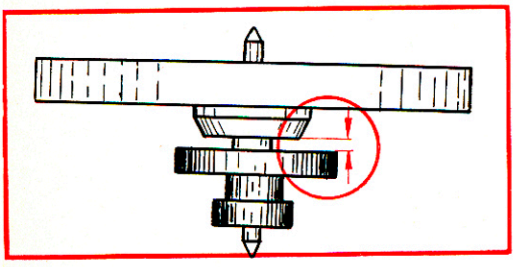


При выборке осевых и радиальных зазоров вилки и баланса рожки не должны касаться импульсного ролика

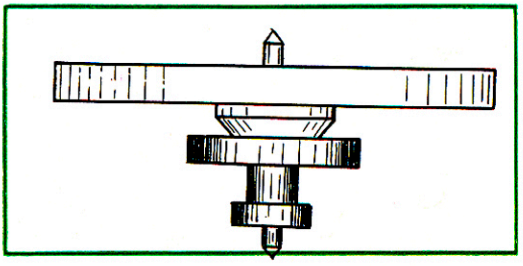


– не допрессован двойной ролик на ось баланса

Допрессовать ролик



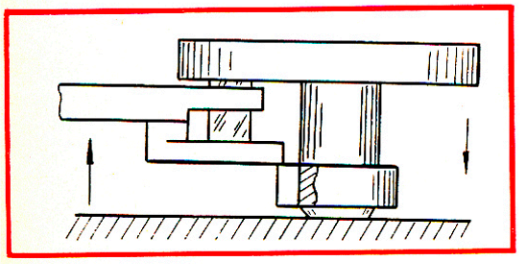
Напрессовка двойного ролика на ось баланса должна быть с натягом, до упора



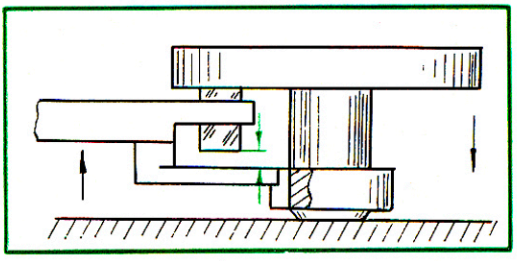
Задевание копья за эллипс:

– велик осевой зазор анкерной вилки

Установить зазор передвижкой камней

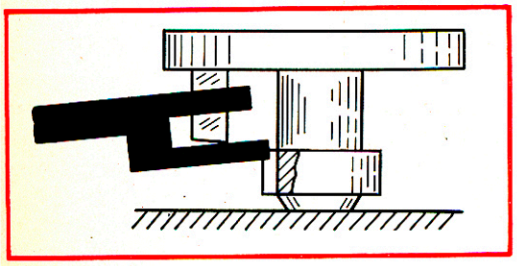


При выборке зазора вилки должно быть гарантированное расстояние между копьем и эллипсом

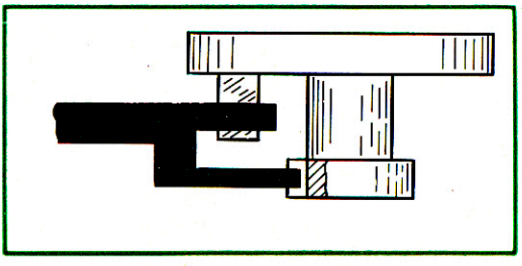


– высокая установка хвостовой части анкерной вилки

Отогнуть хвостовую часть вниз

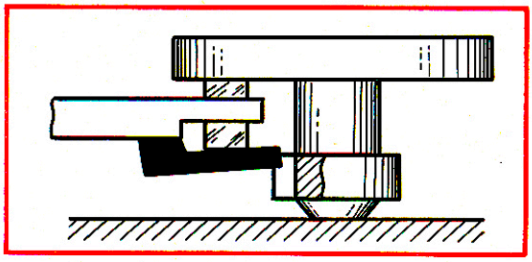


При установке хвостовой части копье должно быть в пределах верхнего и нижнего торцев предохранительного ролика

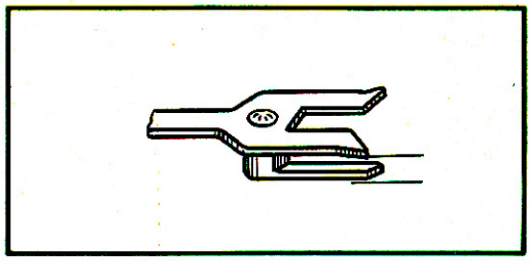


– копье отогнуто вверх

Выправить копье

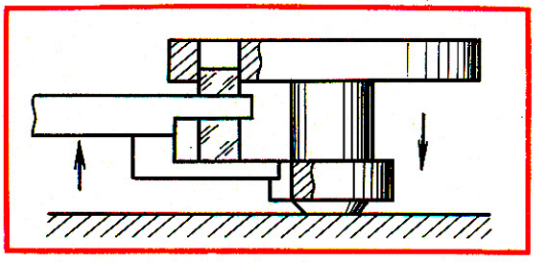


Копье должно быть параллельно рожкам анкерной вилки

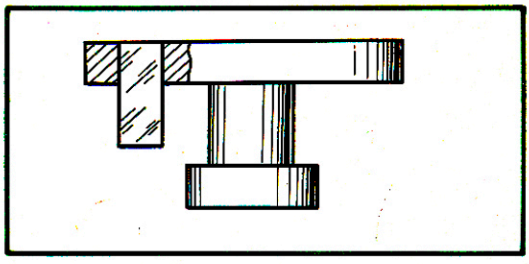


– ослабла запрессовка эллипса

Запрессовать эллипс или заменить детали



Запрессовка эллипса должна быть с натягом, на всю высоту импульсного ролика и параллельна оси баланса



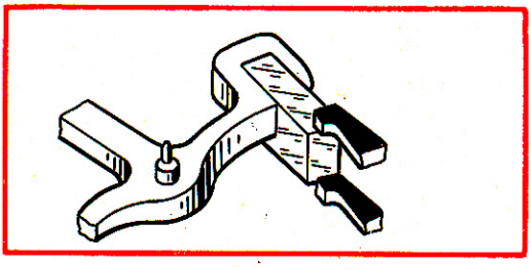
Останов механизма (нарушение параметров ладки палет)

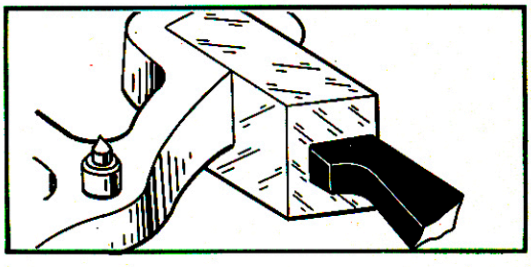
Палеты анкерной вилки расположены над верхней или нижней плоскостью анкерного колеса:

– велик осевой зазор анкерного колеса или вилки

Установить зазоры передвижкой камней или заменой деталей

При выборке зазора анкерного колеса и вилки (вверх и вниз) зуб анкерного колеса должен находиться в пределах верхней и нижней плоскостей палет (по высоте)



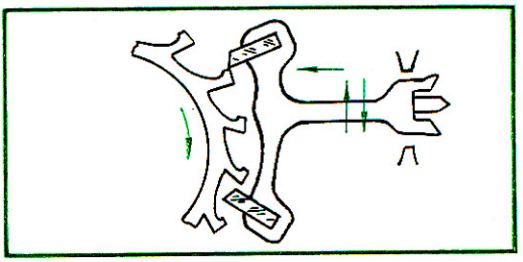


Палета не пропускает зубья анкерного колеса:

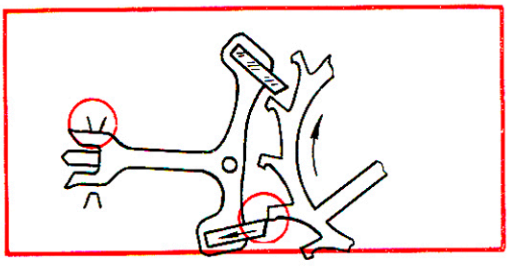
– глубокая ладка палет

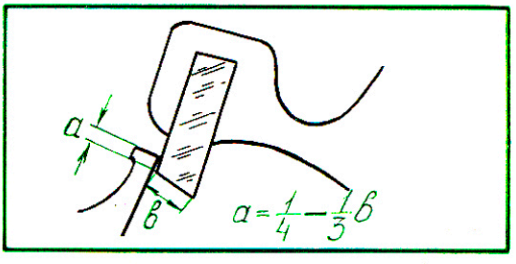
Отрегулировать взаимодействие зуба и палеты передвижкой палеты в сторону паза вилки (в подогретом состоянии шеллака)

Проверку взаимодействия зуба анкерного колеса и палеты следует производить на всех зубьях колеса при выборке осевого и радиального зазоров анкерной вилки в направлении к анкерному колесу

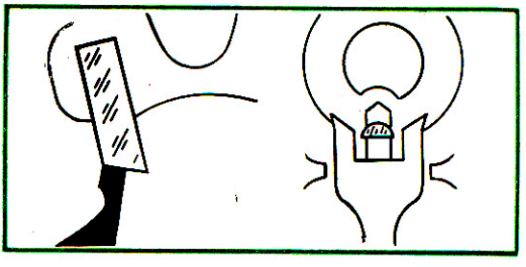


Отладка полного покоя на палете должна соответствовать $^1/_4$–$^1/_3$ величины плоскости импульса палеты





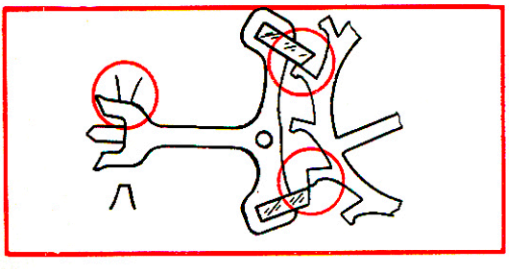
В положении равновесия вилки острие зуба анкерного колеса должно находиться в середине плоскости импульса палеты



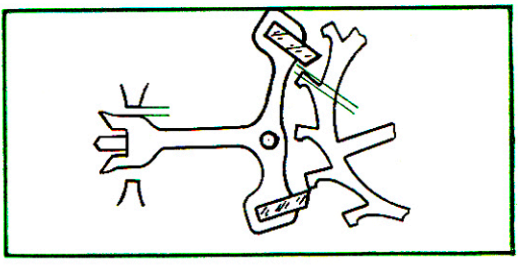
Заклинивание хода:

– отсутствует или мал угол внутреннего падения зуба анкерного колеса на выходную палету (узкая скоба вилки)

Заменить дефектную деталь

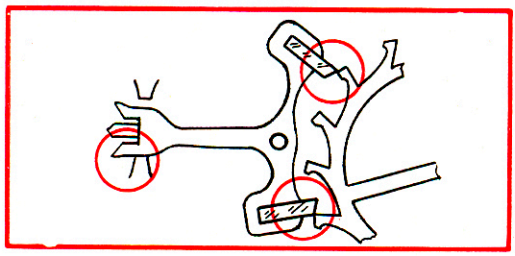


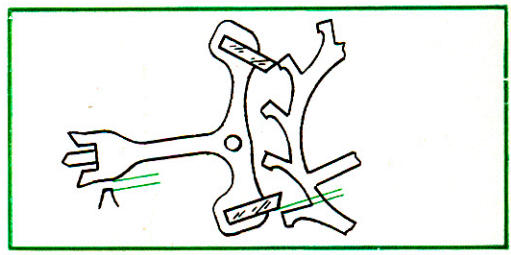
Для обеспечения работы механизма при взаимодействии анкерного колеса и палет должны быть внутреннее и внешнее падения анкерного колеса



– отсутствует или мал угол внешнего падения зуба анкерного колеса на входную палету (широкая скоба вилки)

Заменить дефектную деталь

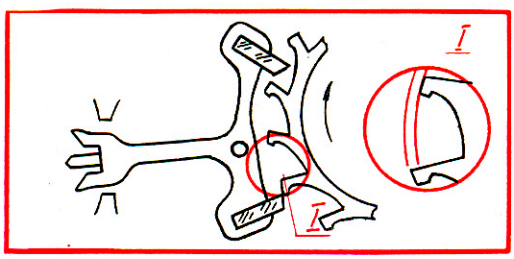


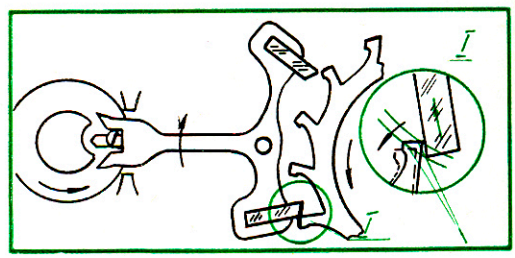


– не выдержан размер диаметра анкерного колеса и шага между зубьями

Заменить дефектную деталь

Поворот анкерного колеса на углы свободного падения (внешний и внутренний) необходим для обеспечения отхода анкерного колеса назад в момент освобождения зуба из-под плоскости покоя до перехода его на плоскость импульса

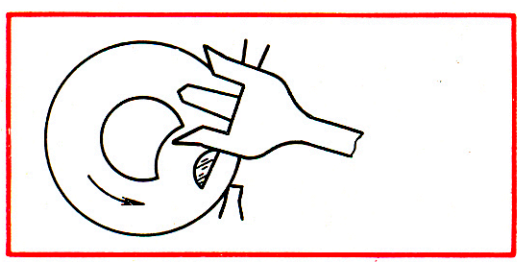


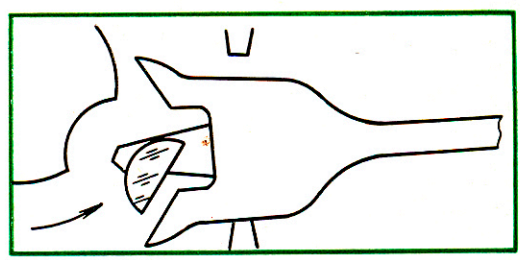


Останов механизма (нарушение параметров предохранительных устройств)

Заскок эллипса за рожок:

Отладка параметров предохранительных устройств должна исключать преждевременный переброс вилки (от внешних толчков) к другому ограничителю

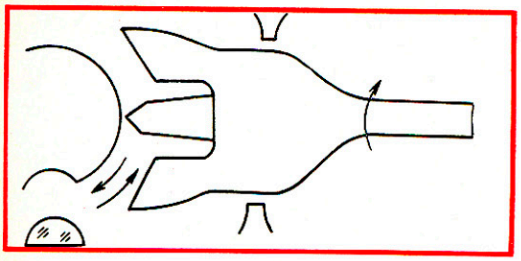




– велик зазор в копье (короткое копье)

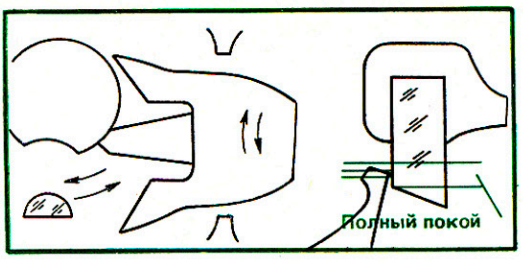
Установить зазор оттяжкой и полировкой копья. Очистить вилки и смазать палеты

Зазор в копье должен быть меньше зазора в рожке. При перемещении вилки от ограничительного выступа до соприкосновения копья с роликом зуб анкерного колеса должен перемещаться на $^{1}/_{4}$–$^{1}/_{2}$ величины полного покоя палеты



– велик осевой зазор вилки или баланса

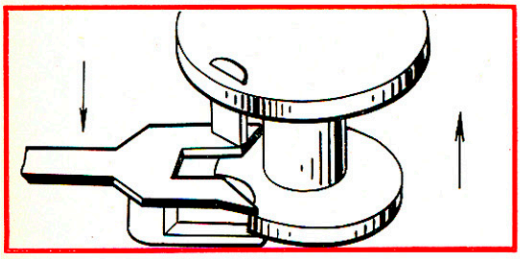
Установить зазор передвижкой камней или подбором прокладок



При выборке осевых зазоров:

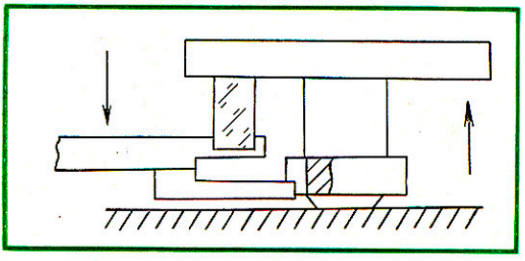
– копье не должно выходить за пределы верхнего и нижнего торцев предохранительного ролика;

– эллипс не должен выходить за пределы верхней плоскости вилки

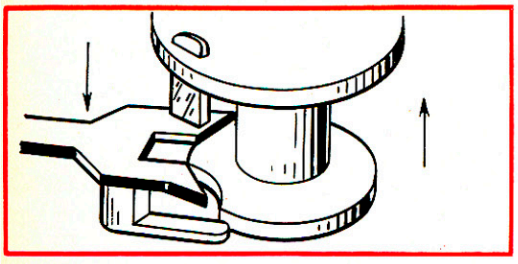


– высокая или низкая установка хвостовой части вилки

Установить хвостовую часть

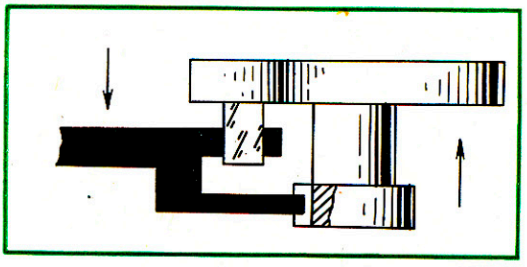


Установка хвостовой части вилки должна обеспечивать взаимодействие копья и предохранительного ролика, рожков и эллипса во всех положениях механизма

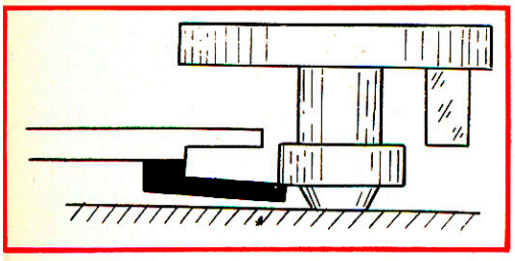


– отогнуто копье вверх или вниз

Выправить копье

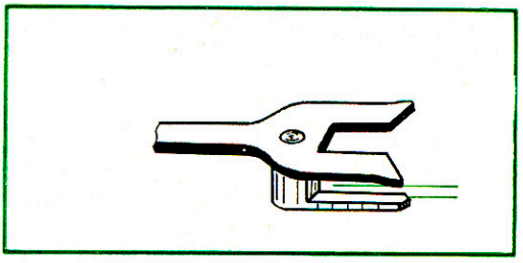


Копье должно быть параллельно рожкам

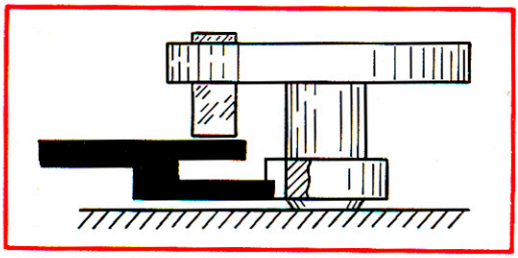


– короткий эллипс

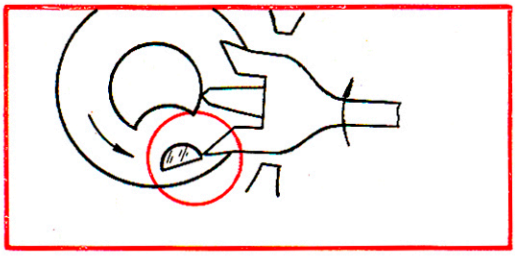
Перепрессовать эллипс



Запрессовка эллипса должна быть в пределах верхней плоскости импульсного ролика

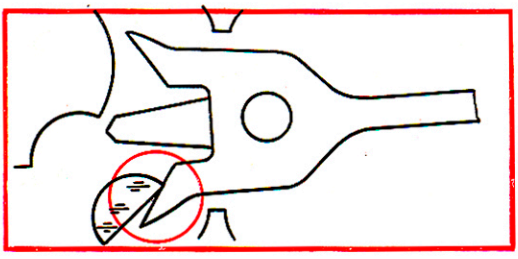


Наскок эллипса на рожок:



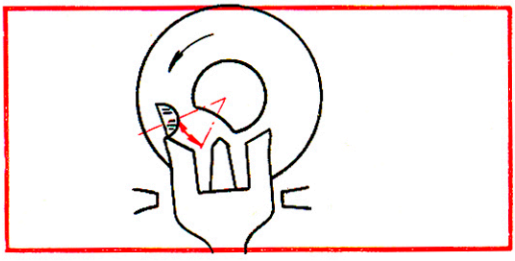
– зазор в рожке меньше зазора в копье

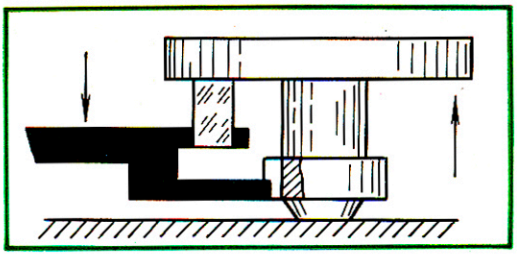
Оттянуть копье, установить соотношение зазоров в копье и рожках. Очистить вилки и смазать палеты



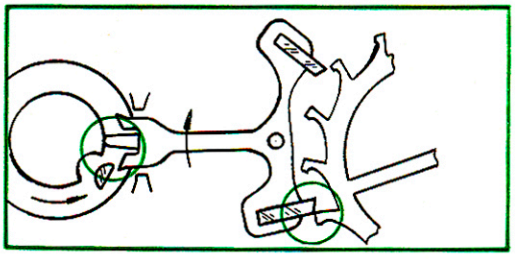
– смещен эллипс по отношению к выемке в предохранительном ролике

Перепрессовать ролик или заменить баланс

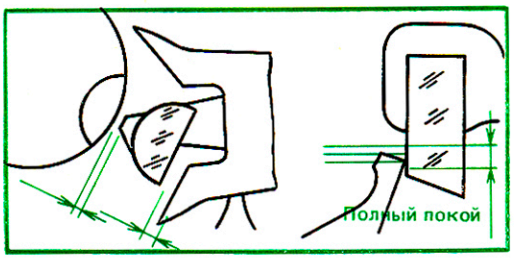




При правильном соотношении параметров хода не должно быть наскока эллипса на рожок



Зазор в рожке должен быть больше зазора в копье. При перемещении вилки от ограничительного выступа до соприкосновения рожка с эллипсом зуб должен перемещаться на $^{1}/_{2}$–$^{3}/_{4}$ величины полного покоя палеты. При выборке зазоров в рожках не допускается выход зуба анкерного колеса на плоскость импульса палеты

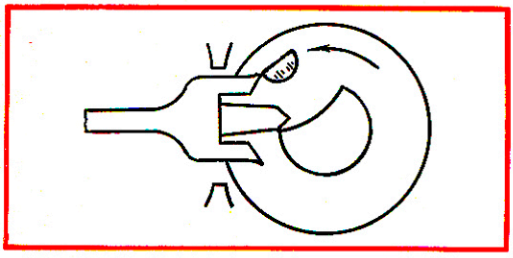


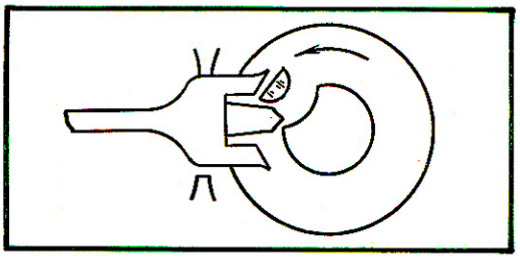
Эллипс должен быть расположен на одном радиусе с выемкой предохранительного ролика

– большая выемка под копье в предохранительном ролике

Перепрессовать ролик или заменить баланс

Не допускается нарушение конструктивных параметров деталей предохранительных устройств





Мала продолжительность хода часов. Мала амплитуда колебаний баланса

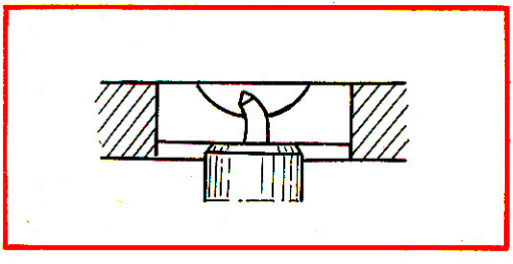
Малы осевой, радиальный зазоры анкерной вилки:

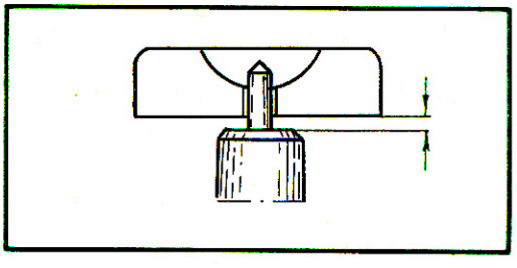
Зазоры должны обеспечивать свободное перемещение вилки под действием собственного веса от одного ограничительного выступа к другому при повороте механизма (при незаведенной пружине)

– гнутая цапфа оси анкерной вилки

Заменить дефектную деталь

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц

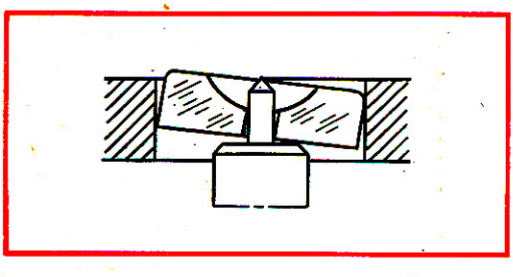


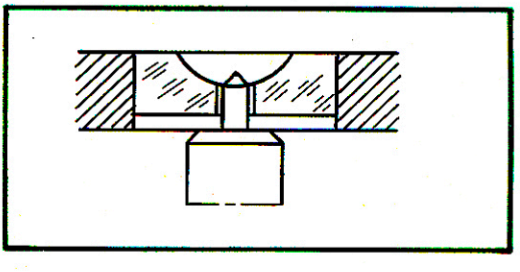


– перекос камня

Перепрессовать камень

Запрессовка камней должна быть на всю высоту камня, без перекоса

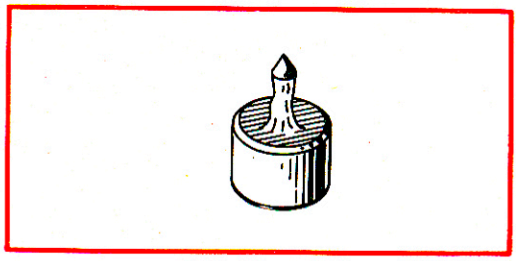




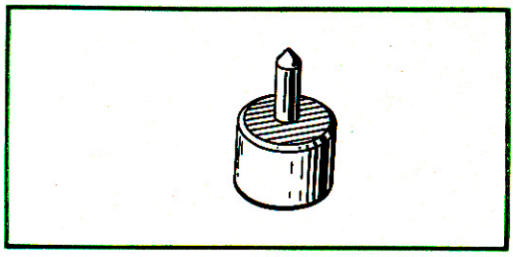
– коррозия оси анкерной вилки

Заменить дефектную деталь

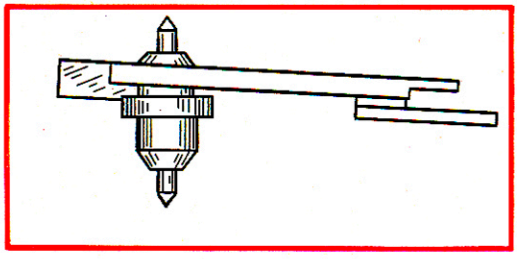
Не допускается загрязнение и коррозия деталей и сборочных единиц



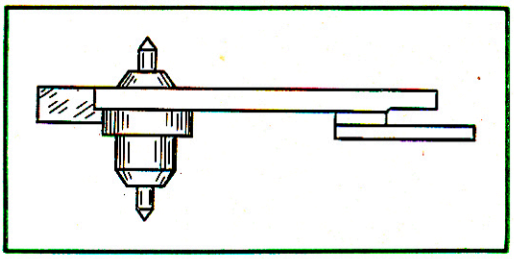
Перекос вилки на оси
Допрессовать вилку



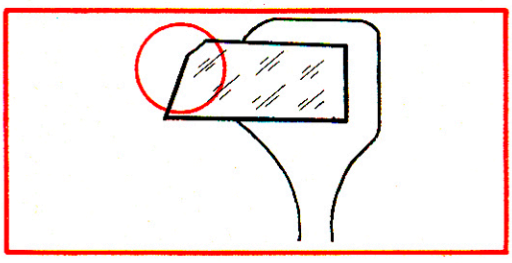
Напрессовка вилки должна быть с натягом, до упора, перпендикулярно оси



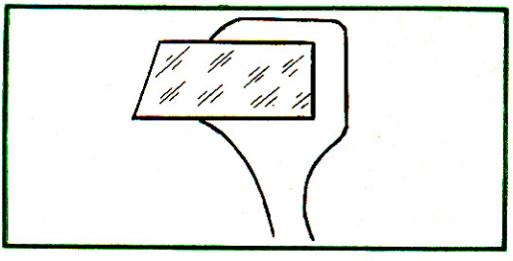
Скол палеты, плохая полировка плоскостей покоя и импульса палеты
Заменить дефектную деталь



Не допускаются механические повреждения поверхностей палет



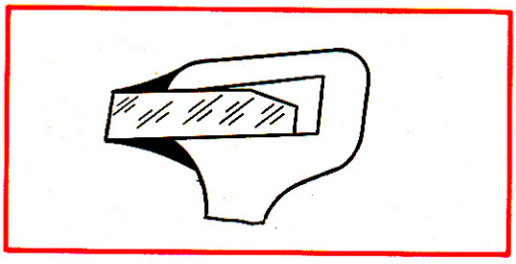
Отсутствует масло или загустело масло на палетах
Очистить и смазать детали

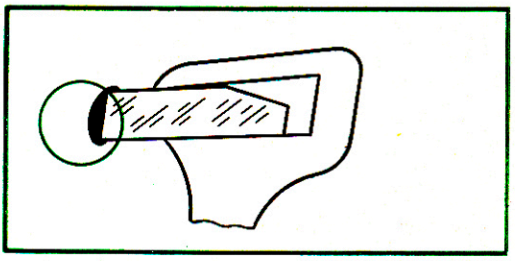


Поверхность палет должна быть чистой. При смазывании палет масло следует давать на середину плоскости импульса каждой палеты. После смазки не должна быть нарушена плоскостность палет

При взятии масла из масленки маслодозировку следует держать под углом 60° и погружать в масленку на высоту лопаточки. Масло должно быть только на плоскостях импульса и покоя

Наличие масла на скобе вилки, рожках и ограничительных выступах (загрязнение и прилипание вилки)
Очистить и смазать детали

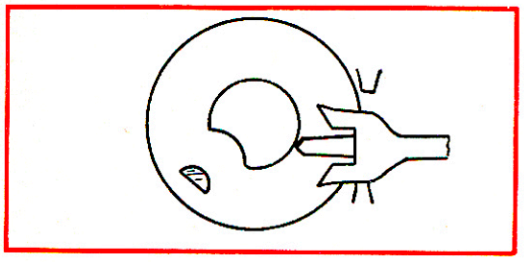




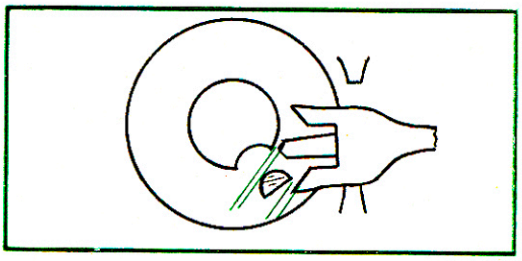
Затирание копья за ролик:

– мал зазор в копье или заусенец в копье

Опилить и отполировать копье. Очистить и смазать деталь



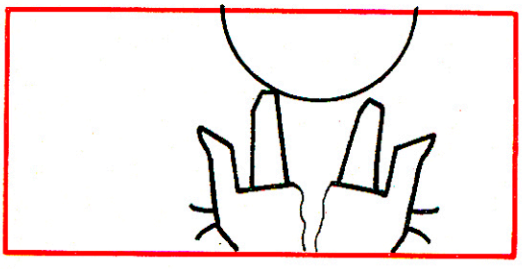
Зазор в копье должен быть меньше зазора в рожке, но больше величины потерянного пути. Грани копья должны иметь полированную поверхность



Разные зазоры в копье:

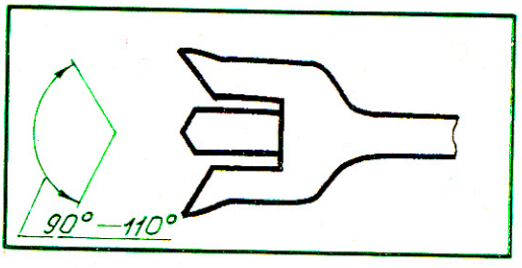
– разный угол наклона граней копья

Оттянуть копье и опилить грани. Очистить вилки и смазать палеты



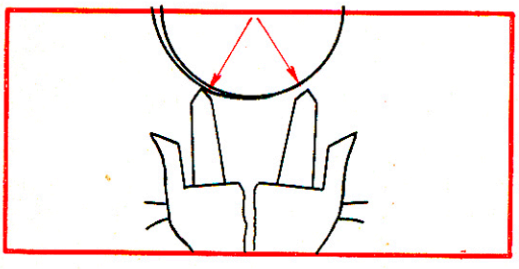
Зазоры в копье проверяются по обеим сторонам предохранительного ролика

Копье должно быть опилено под углом 90°–110°. При проверке зазоров в копье зуб анкерного колеса должен перемещаться на $^1/_4$–$^1/_2$ величины полного покоя палеты

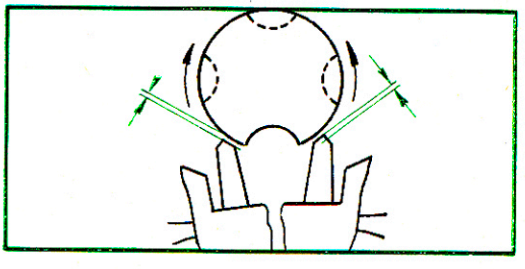


– радиальное биение предохранительного ролика

Заменить дефектную деталь



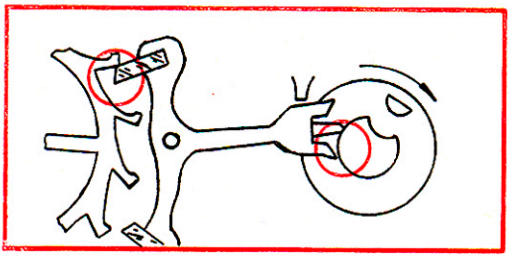
При повороте баланса от положения равновесия на 90°, 180°, 270° зазор в копье должен быть одинаковым



Нет притяжки вилки к ограничительному выступу (не выдержан угол наклона палеты к направлению силы, с которой зуб анкерного колеса давит на палету)

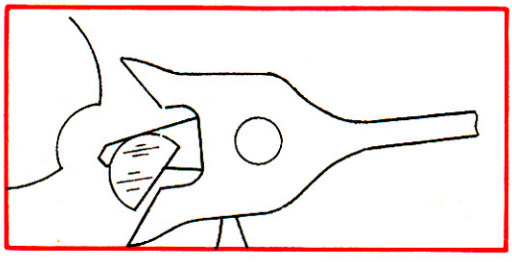
Заменить дефектные детали

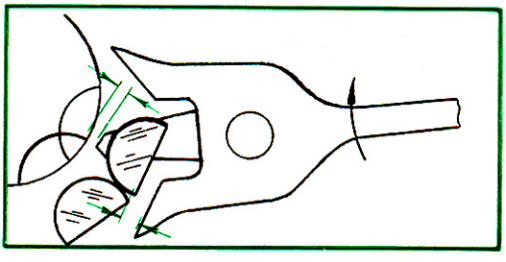
Притяжка должна удерживать вилку у ограничительного выступа во время прохождения балансом дополнительной дуги. Наличие притяжки следует проверять при заведенной пружине. Отвести вилку от ограничительного выступа так, чтобы зуб оставался на плоскости покоя палеты, затем отпустить, вилка должна вернуться к ограничительному выступу



Затирание эллипса о рожки:
– отсутствует или мал зазор в рожке
Заменить дефектную деталь

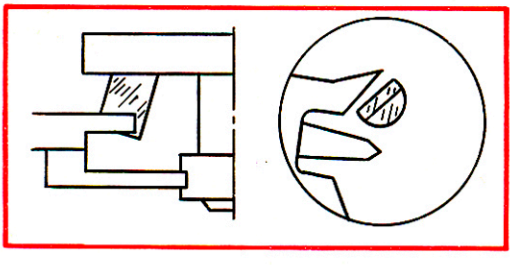
Зазор в рожках следует определять только в начале рожка. При повороте эллипса на больший угол в сторону дополнительной дуги начинает действовать предохранение копьем. При проверке зазора между эллипсом и рожком зуб должен перемещаться на $^{1}/_{2}$–$^{3}/_{4}$ величины полного покоя палеты

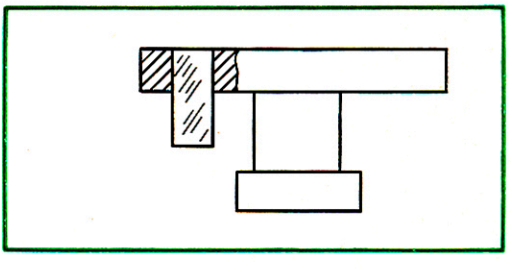




– отклонение эллипса в сторону рожков
Поправить эллипс, закрепить или заменить детали

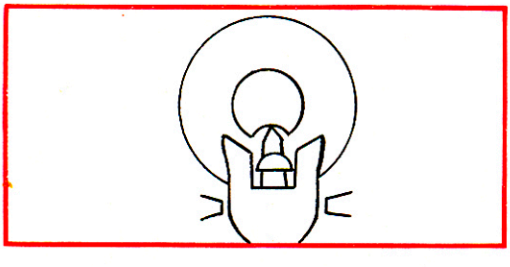
Запрессовка эллипса должна быть параллельна оси баланса и перпендикулярна плоскости двойного ролика

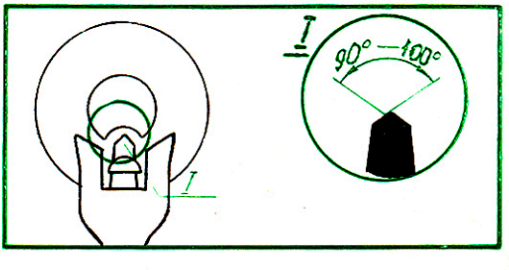




Задевание копья о выемку предохранительного ролика:
– длинное копье, неправильная опиловка копья
Опилить копье и отполировать. Очистить вилки и смазать палеты

Копье должно быть опилено под углом 90° до 110°. При опиловке копья не допускается отгибка копья (вверх, вниз), наличие заусенцев

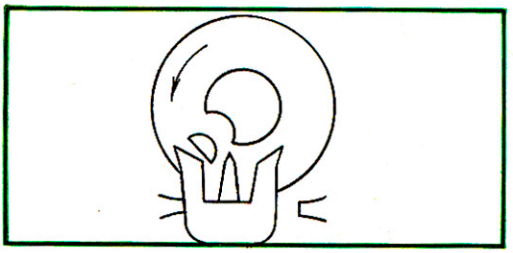




– мала выемка в импульсном ролике под копье

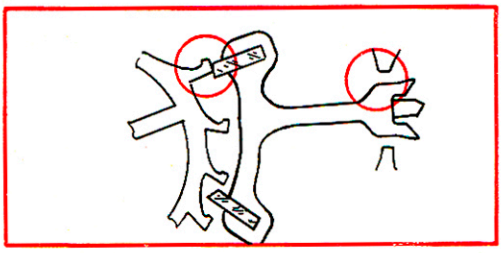
Заменить дефектную деталь

Резмеры выемки должны обеспечивать свободное колебание баланса

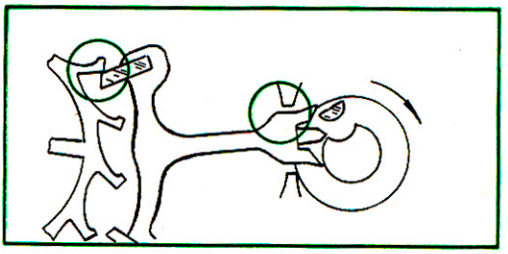


Зуб анкерного колеса падает на плоскость импульса палеты (большой потерянный путь)

Выдвинуть палету. Очистить и смазать детали

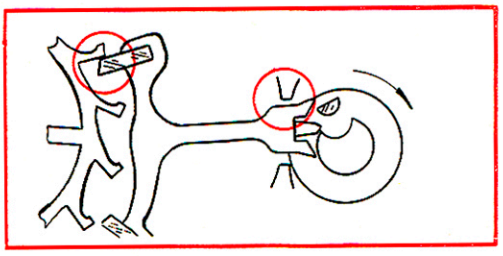


При работе хода зуб колеса должен падать на плоскость покоя палеты. Углубление зуба на палете после его падения должно составлять $^1/_3$–$^1/_4$ величины полного покоя палеты (при прохождении вилкой потерянного пути)

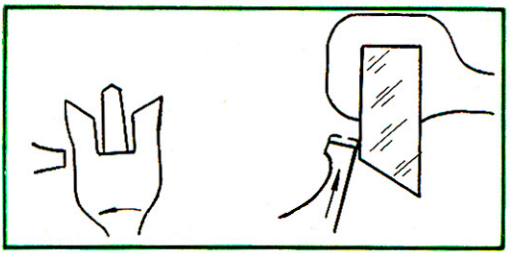


Глубокая ладка палет (мал потерянный путь). Потеря энергии баланса на освобождение зуба анкерного колеса с плоскости покоя палеты

Отрегулировать ладку палет

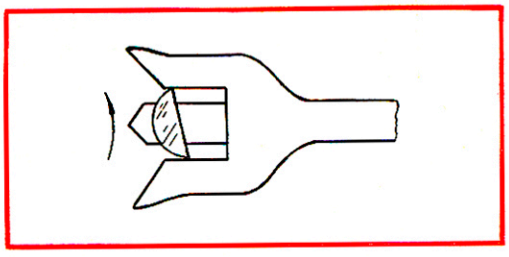


При прохождении вилкой потерянного пути зуб анкерного колеса должен углубляться не менее чем на $^1/_4$ величины от полного угла покоя. Полный покой должен быть в пределах $^1/_4$–$^1/_3$ величины плоскости импульса палет

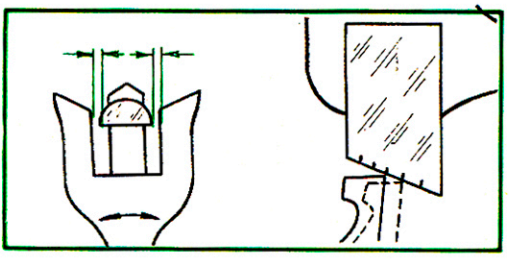


Мал зазор эллипса в пазу анкерной вилки (затирание эллипса в пазу)

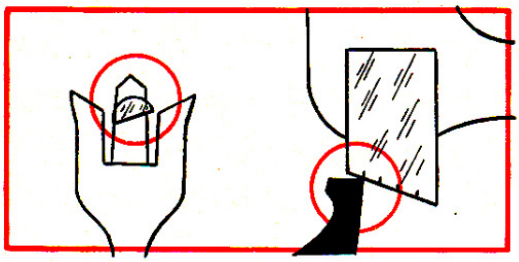
Заменить дефектные детали

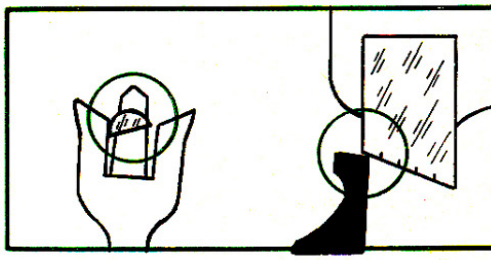


Зазор в пазу должен обеспечивать свободный вход и выход эллипса при работе механизма. При проверке зазора в пазу зуб должен перемещаться на $^1/_5$–$^1/_6$ величины импульса палеты

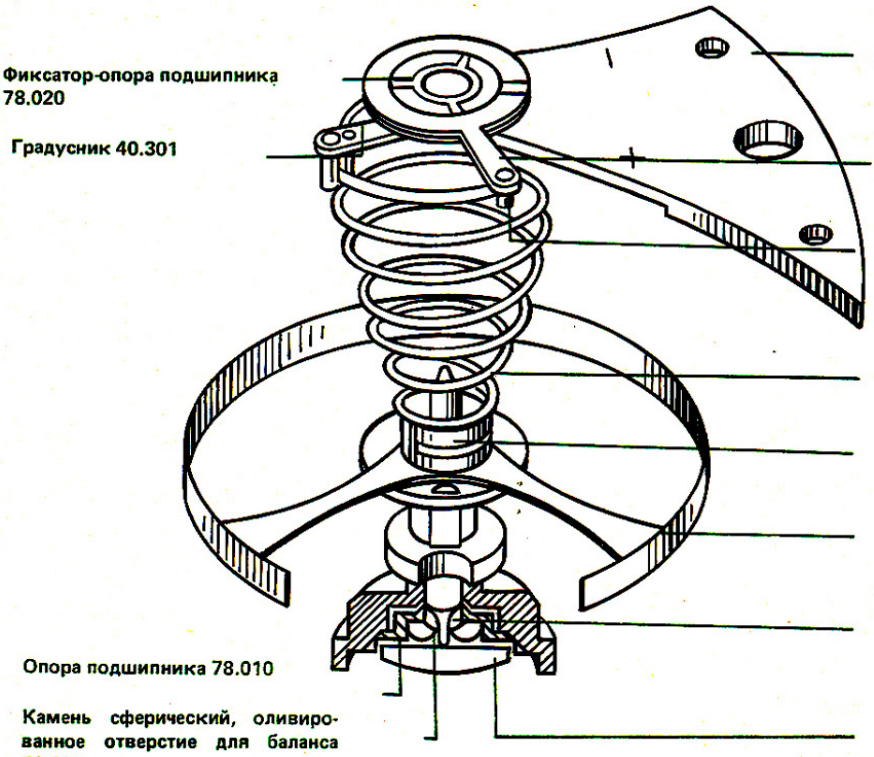


Большой зазор эллипса в пазу анкерной вилки
(потеря импульса при работе хода)
Заменить дефектные детали





БАЛАНС-СПИРАЛЬ



Места смазки:
- камни накладные, для баланса, верхний и нижний (используемое масло – МЧМ-5 или МБП-12);
- камни сферические, для баланса, верхний и нижний (используемое масло – МЧМ-5 или МБП-12).

В наручных механических часах в качестве осциллятора (устройство, обеспечивающ достаточно стабильную частоту) применяется система баланс–спираль. Точность показан часового механизма во многом зависит от состояния системы баланс–спираль и условий работы.

При работе механизма часов баланс совершает колебательные движения (происходит закручивание и раскручивание спирали), колебания баланса совершаются с определенной частотой или периодом. Периодом называется время, в течение которого баланс совершает колебание от одного крайнего положения до другого и обратно, то есть два раза проходит положение равновесия. В наручных часах применяют следующие значения периода колебаний баланса: 0,40; 0,(36); 0,(33); 0,20 с. Меньший период колебаний баланса имеет следующие преимущества:

обеспечивает более высокую точность хода часов;

повышает устойчивость к внешним воздействиям (загрязнение, удары, вибрация, магнитные поля, колебания температуры и атмосферного давления).

При колебаниях баланс отклоняется на определенный угол. Максимальный угол, на который отклоняется баланс от положения равновесия, называется амплитудой. Амплитуду проверяют на различных электронных приборах (амплископ, амплиметр) и визуально, она должна быть не менее 180° при заводе часов на 2–2,5 оборота барабанного колеса или спустя сутки после полного завода часов.

Существуют следующие параметры, характеризующие качество часов:

– ошибка неуравновешенности колебательной системы;

– позиционная погрешность;

– изохронная погрешность.

Неуравновешенность баланса может быть вызвана неуравновешенностью колодки, двойного ролика и обода баланса, когда центр тяжести деталей, входящих в сборочную единицу, не совпадает с центром тяжести оси вращения баланса. Определить неуравновешенность баланса можно по степени изменения хода часов в положениях

Ω'' – мгновенный ход спустя 24 ч после полной заводки в положениях часов;

Ω – горизонтальное положение, циферблатом вверх;

Ω – вертикальное положение, цифрой **6** вверх;

Ω – вертикальное положение, цифрой **3** вверх;

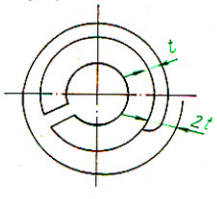
Ω – вертикальное положение, цифрой **9** вверх.

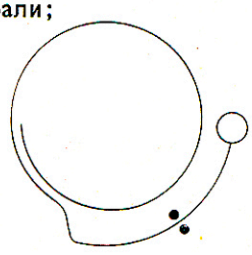
Позиционная погрешность вызывается неуравновешенностью системы баланс–спираль. Определяется позиционная погрешность как разность мгновенно-суточных ходов (между максимальным и минимальным отклонениями мгновенно-суточных ходов) в различных положениях часов в режиме «полный завод».

Изохронной погрешностью называют разность мгновенных суточных ходов на полном заводе часов и спустя сутки. На изохронную погрешность влияют способы крепления концевой кривой спирали, величина зазора между штифтами градусника и химический состав материала спирали. Зазор в штифтах градусника необходим для того, чтобы при повороте градусника штифты не деформировали внешний виток спирали. Зазор между штифтами должен быть минимальным, он не должен превышать двух толщин спирали.

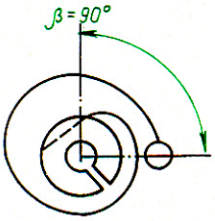
Большое влияние на изохронизм колебаний оказывают:

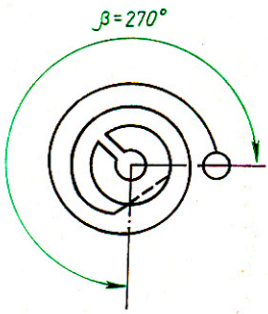
– форма внешнего и внутреннего витков спирали;





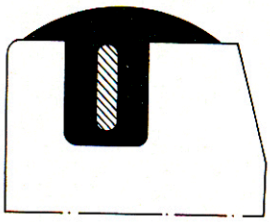
– расположение точек крепления внешнего и внутреннего витков спирали относительно друг друга, то есть расположение колонки спирали относительно выхода спирали из колодки;

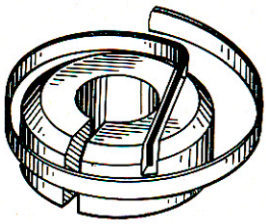




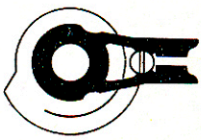
Наилучший вариант расположения точек крепления внутреннего и внешнего витков спирали

– конструктивные параметры, в частности, способ крепления витков спирали. Установлено, что крепление спирали штифтом вызывает существенное изменение изохронной характеристики системы баланс–спираль. В связи с этим разработаны новые методы крепления – приклейка и чеканка, устраняющие деформацию спирали, которая возникает при штифтовании, и значительно улучшающие изохронные свойства колебательной системы;





– способ крепления колонки в регуляторе. В настоящее время нашли применение безвинтовые регуляторы.

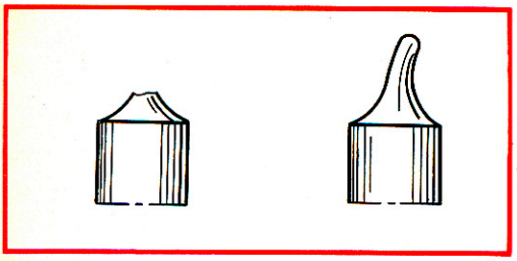


Крепление колонки в них осуществляется за счет пружинящих частей, передвижение колонки и извлечение ее из гнезда осуществляется за счет нажатия на ее торцы, вставка колонки осуществляется разжимом хвостовой части регулятора.

В современном производстве наручных часов внедрен селекционный метод обработки системы баланс–спираль, который предусматривает сортировку и комплектовку баланса и спирали по группам. Этот метод значительно повысил качество системы баланс–спираль и точность хода часов.

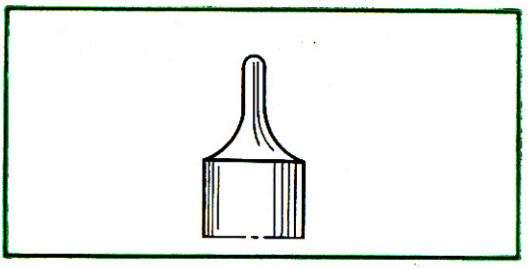
Останов механизма
(механические повреждения деталей, нарушение гарантированных расстояний)

Сломана или погнута цапфа оси баланса Правка оси или замена деталей	Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц

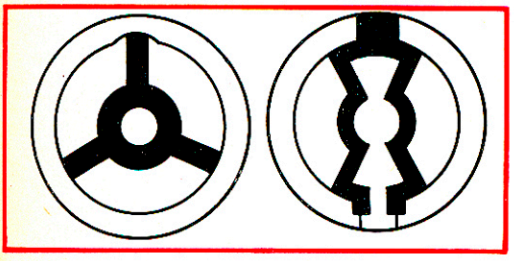


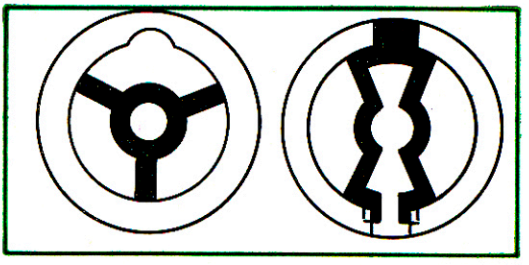
Вышел усик фиксирующей пружины из паза накладки противоударного устройства или отвернулся винт накладки баланса

Закрепить бушон с камнем вводом усика в паз накладки, довернуть винты



Фиксирующая пружина должна обеспечивать плотное прилегание накладного камня. Усики пружины должны располагаться симметрично относительно заходного паза накладки. Винты должны быть довернуты до отказа, исключая их самоотвертывание





Заклинивание баланса при выборке осевого и радиального зазоров (не срабатывает противоударное устройство, деформирована фиксирующая пружина)

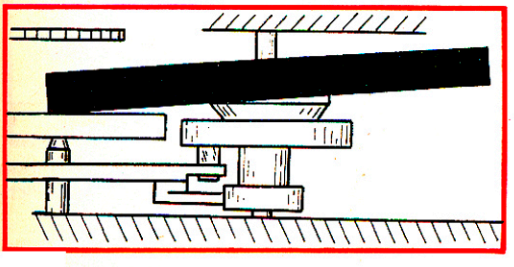
Заменить дефектные детали

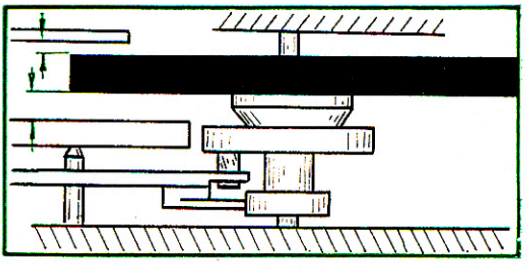
Задевание обода баланса за анкерный мост или центральное колесо – перекос баланса

Устранить перекос или заменить детали

Зазоры должны обеспечивать свободное колебание баланса в любом положении механизма. При проверке амортизационных зазоров шатон с накладным камнем должен вернуться в исходное положение под действием упругой силы фиксирующей пружины

При любых положениях механизма не должно быть задевания обода баланса за детали механизма. Перекос баланса, видимый визуально, не допускается

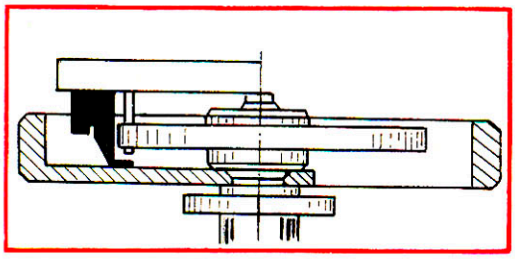


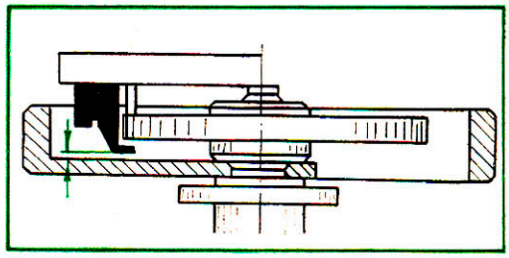


Задевание спицы баланса за колонку спирали или замок регулятора

Установить гарантированные расстояния заменой деталей

Колонка спирали должна быть установлена на уровне крепления спирали в колодке. При выборке осевого зазора баланса (вверх) должны быть гарантированные расстояния между спицей баланса, колонкой и замком регулятора



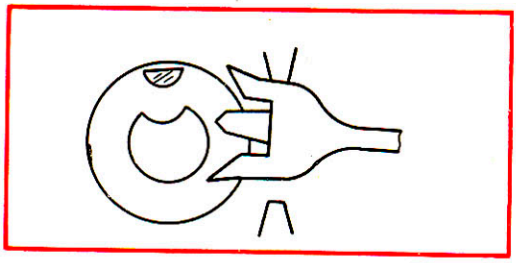


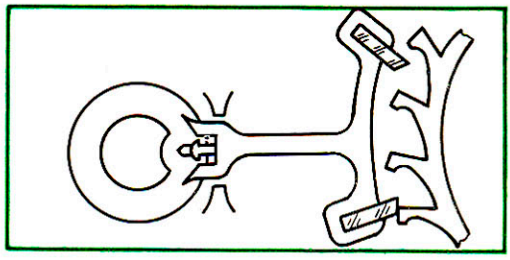
Отсутствует самоспуск механизма:

– смещен эллипс, не установлен эллипс на линию хода

Установить эллипс и хвостовую часть анкерной вилки на линию хода передвижкой колонки или колодки

При спущенной заводной пружине эллипс должен находиться в пазу анкерной вилки, хвостовая часть вилки должна быть в середине между ограничительными выступами, зуб анкерного колеса должен быть в середине импульсной плоскости палеты. При заводе часов на 3–5 зубьев барабанного колеса должен быть самоспуск механизма. При проверке механизма на приборе ширина между линиями записи должна быть не более 2 мм

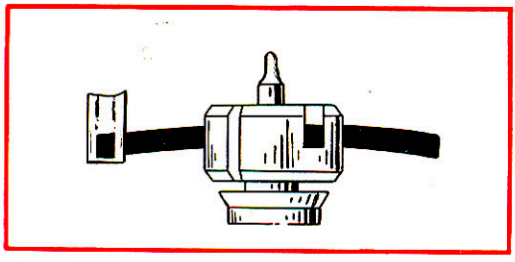


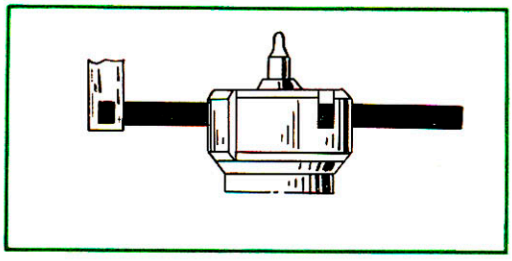


– ослабла посадка колодки спирали на оси баланса

Стянуть колодку. Установить эллипс или заменить детали

При работе механизма не должно быть проскальзывания колодки на оси баланса

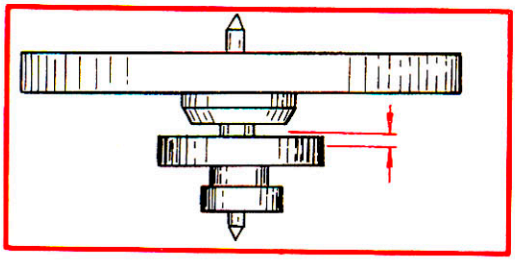


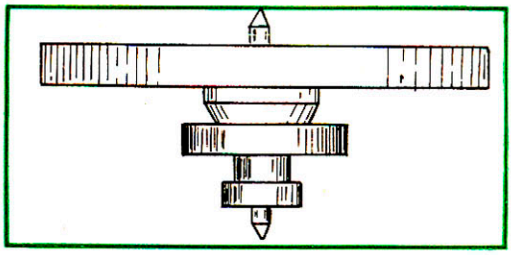


– ослабла посадка двойного ролика на оси баланса

Стянуть двойной ролик или заменить детали

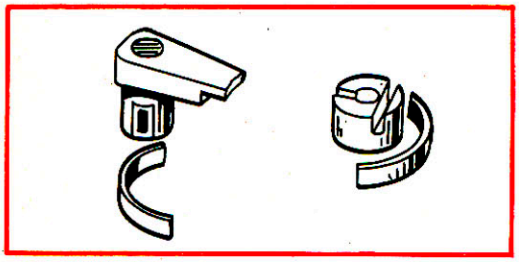
Напрессовка двойного ролика на ось должна быть с натягом, обеспечивающим прочность соединения при работе механизма



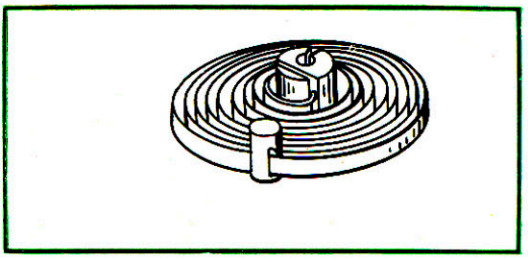


Обрыв или расштифтовка спирали в колодке или колонке

Заштифтовать, приклеить спираль или заменить детали

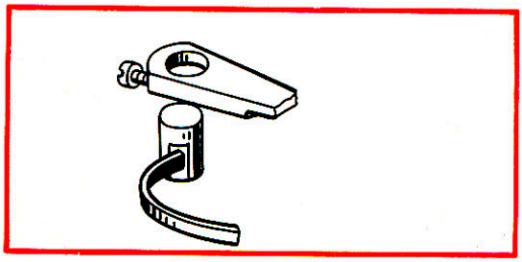


Заштифтовка, зачеканка или приклейка спирали должны прочно крепить внутренний и внешний витки спирали. Колонка должна быть перпендикулярна плоскости спирали

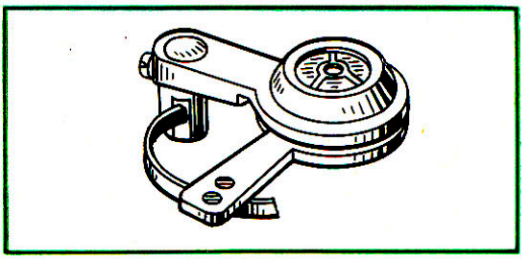


Выпала колонка из балансового моста или регулятора

Вставить и закрепить колонку спирали или заменить детали

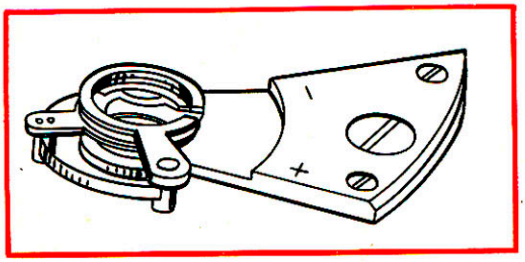


Винты крепления колонки должны быть довернуты до отказа, исключая их самоотвертывание

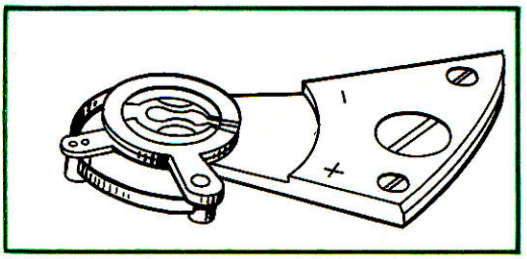


Снялся градусник с балансового моста

Установить регулировочный градусник, проверить плавность его вращения относительно рычага колонки (или накладки балансового моста) или заменить детали



Градусник с держателем спирали должен плотно прилегать к плоскости балансового моста.

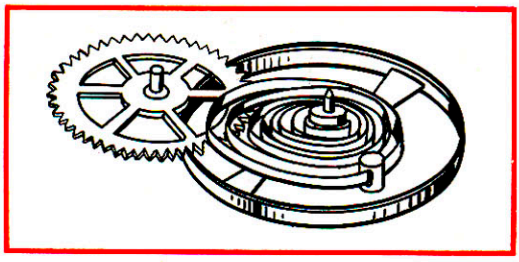


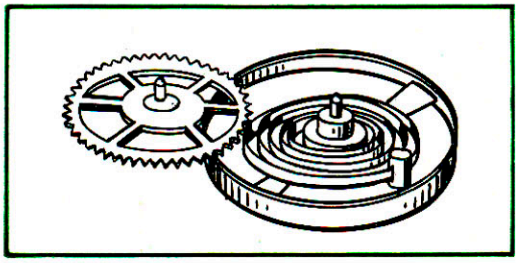
Захлестнулась спираль:

- за замок регулятора;
- за колонку;
- за центральное колесо

Установить спираль

Плоскость спирали должна быть параллельна ободу баланса



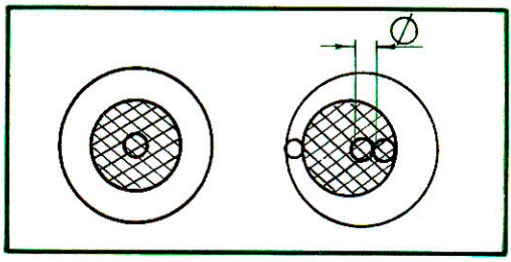


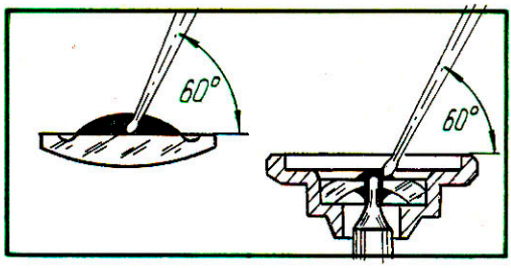
Мала амплитуда колебаний баланса. Нарушение точностных параметров

Отсутствует масло или есть загрязнение камневых опор баланса

Очистить и смазать механизм

Размер капли масла должен быть не более $^1/_2$ и не менее $^1/_3$ диаметра сквозного камня. Допускается смещение капли масла на величину диаметра отверстия в камне





Склеивание витков спирали или намагниченность спирали

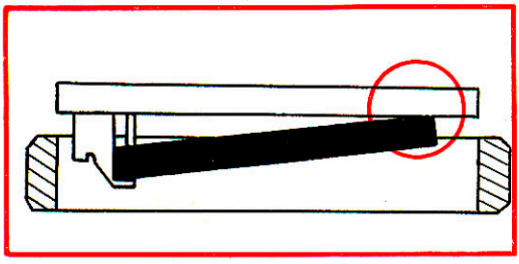
Очистить и размагнитить баланс

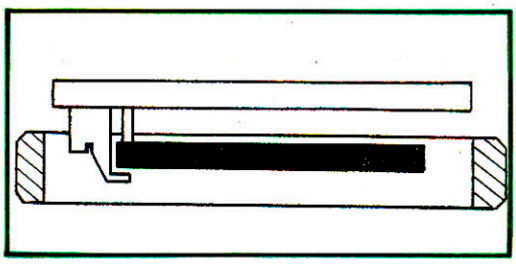
Задевание спирали за спицы баланса или балансовый мост – перекос плоскости спирали

Установить спираль по плоскости

Не допускается попадание масла на спираль или намагничивание спирали

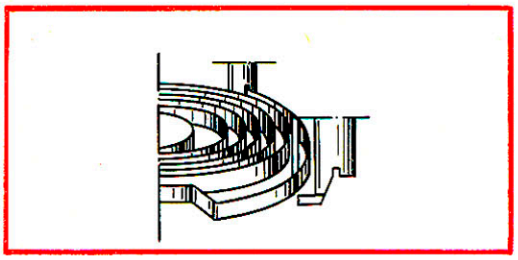
Перекос спирали по отношению обода баланса допускается не более $^1/_2$ высоты спирали



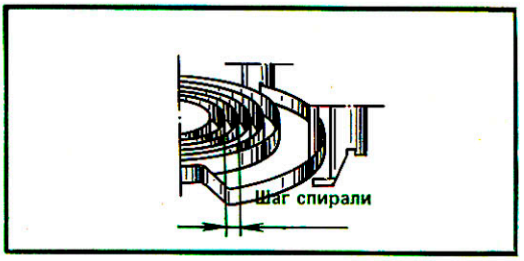


Задевание спирали за колонку и штифты градусника (смещение установки центра спирали)

Установить спираль



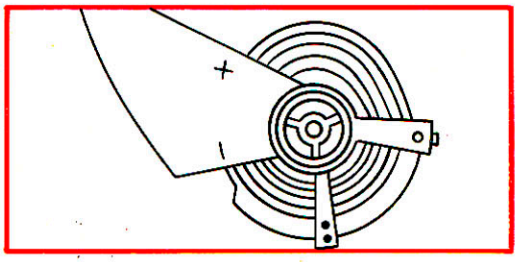
Смещенение центра спирали допускается не более $^1/_2$ расстояния между витками (шага) спирали. Оценку концентричности спирали следует производить при спущенной заводной пружине. При работе механизма спираль не должна задевать за детали



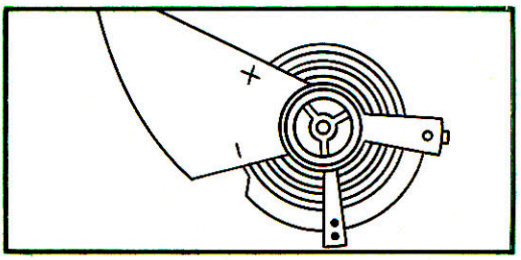
Разница суточного и мгновенно-суточного хода при разных степенях заводки механизма (полный завод – завод спустя сутки) вызывается:

– смещением витков спирали (неконцентричность спирали)

Установить спираль по центру

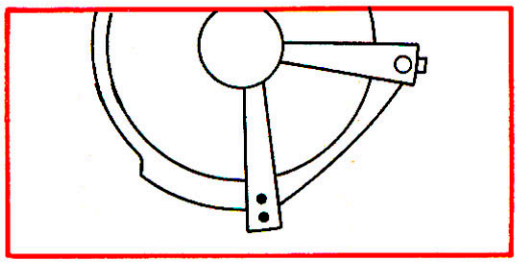


Смещение витков допускается не более $^1/_2$ шага спирали. Центр тяжести спирали должен совпадать с центром тяжести оси баланса

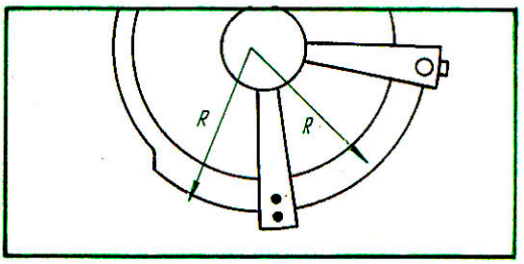


– внешней концевой кривой, выполненной не по центру

Выправить концевую кривую



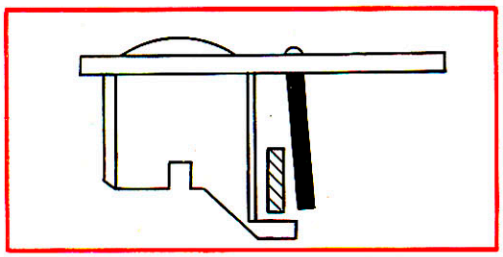
Концевая кривая должна быть выполнена по радиусу перемещения штифтов градусника



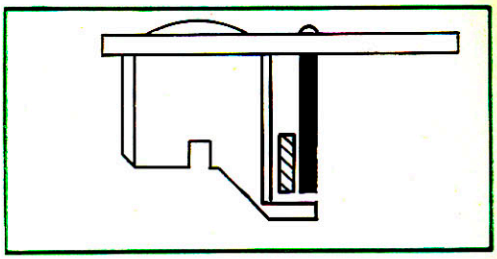
– большим зазором спирали в штифтах градусника

Сжать штифты градусника

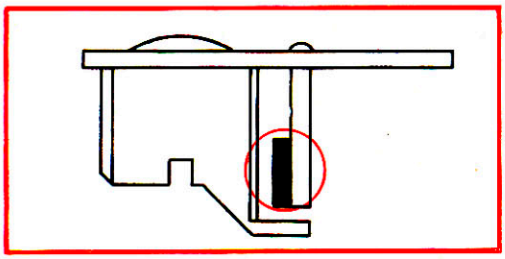
Максимальный зазор между штифтами не должен превышать двух толщин спирали. При минимальном зазоре не должно быть нарушения радиуса концевой кривой и смещения витков спирали (во время перемещения градусника)



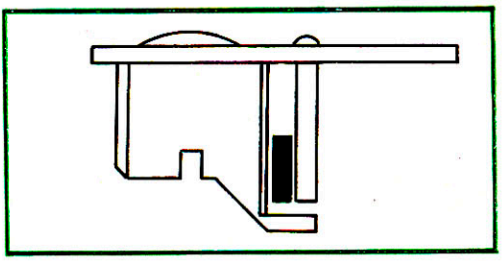
Спираль прижата к одному из штифтов
Установить спираль между штифтами



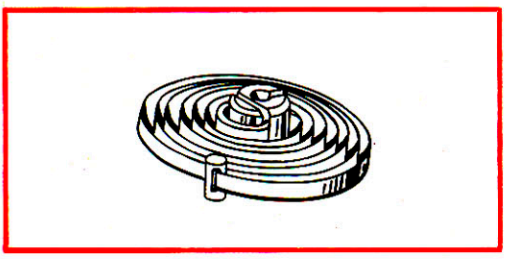
Спираль должна находиться в середине между штифтами (при незаведенной пружине). Во время колебаний баланса спираль должна равномерно перемещаться от штифта к штифту (или замку) на всем рабочем диапазоне градусника



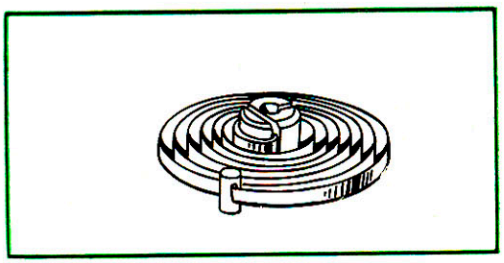
Биение спирали по плоскости или по центру (радиальное биение)
Исправить плоскостное и радиальное биения спирали



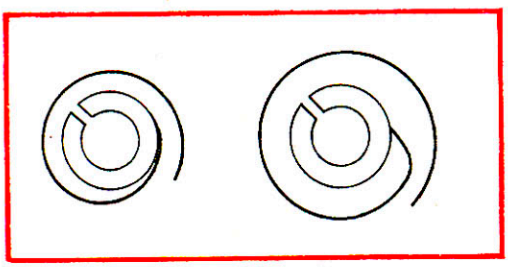
Биение спирали по плоскости допускается не более 0,015 мм. Плоскость спирали должна быть параллельна торцевой плоскости колодки и ободу баланса. Не допускается перегиб спирали выше или ниже уровня заштифтовки ее в колодке

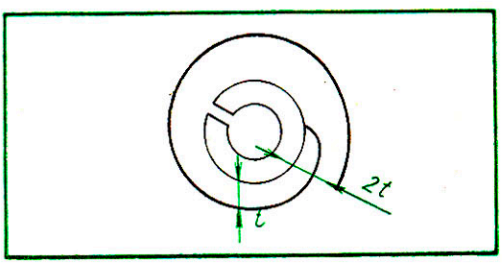


Мало или велико расстояние между внутренним витком спирали и колодкой
Исправить внутренний виток спирали



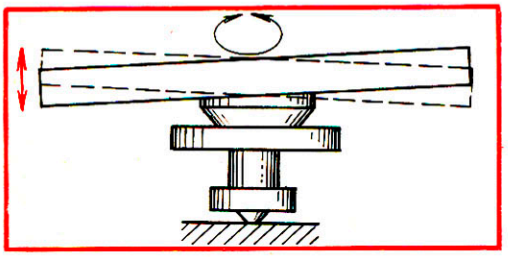
Внутренний виток спирали должен находиться на расстоянии 1–1,5 шага спирали от диаметра колодки. Не допускается резкий перегиб спирали (колено) при выходе ее из колодки



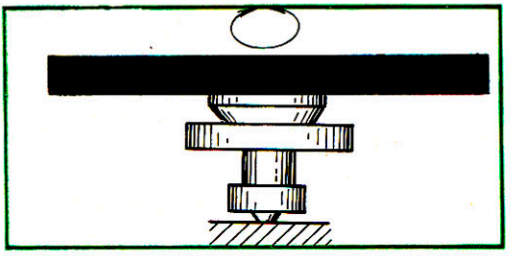


Биение баланса по плоскости и радиусу

Исправить плоскостное биение баланса или заменить детали



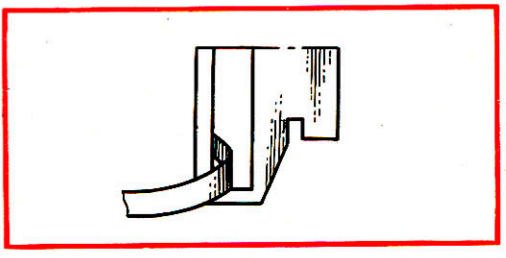
Биение баланса, видимое визуально, не допускается



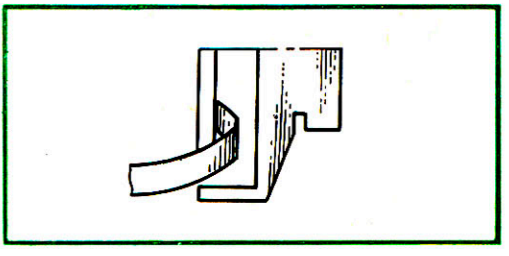
Разница суточного и мгновенно-суточного ходов в положениях механизма на крышке и циферблате:

– нет зазора между спиралью и замком градусника

Установить зазор

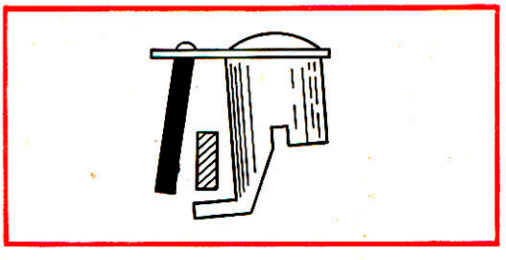


При различных положениях механизма должен быть зазор между спиралью и замком градусника

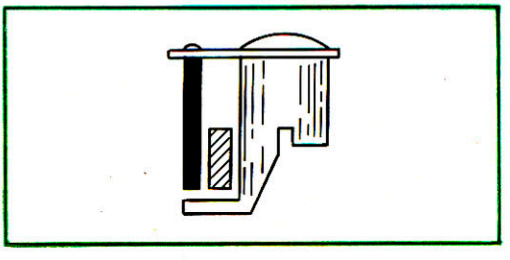


– непараллельность штифтов градусника

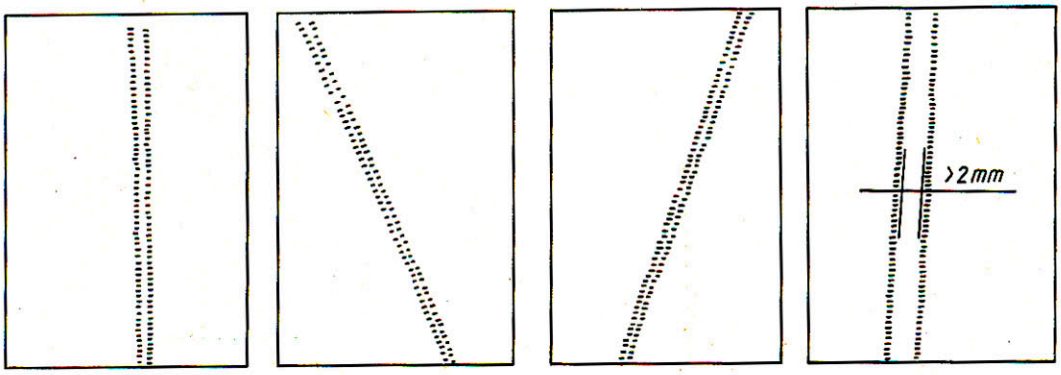
Выправить штифты



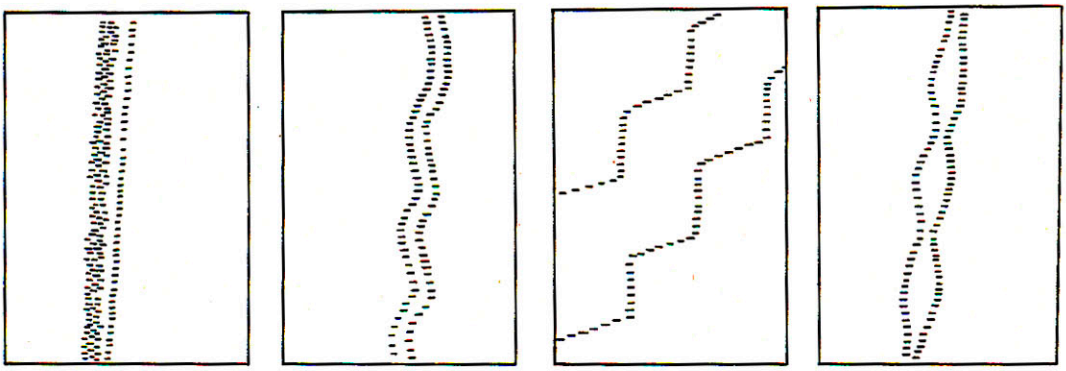
Штифты должны быть параллельны между собой и перпендикулярны плоскости градусника



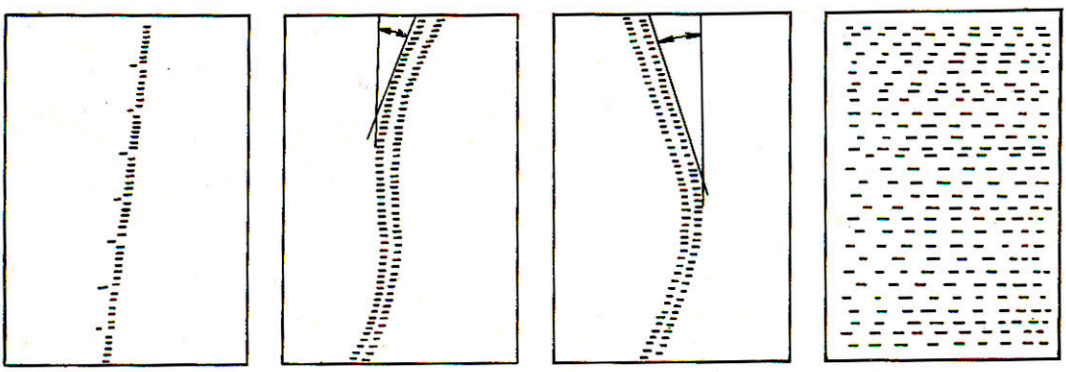
Характеристики мгновенных суточных ходов



Точный ход | *Отставание* | *Опережение* | *Погрешность выкачки*



Дефекты палеты | *Биение колес по диаметру* | *Пристук баланса* | *Нестабильная амплитуда колебаний баланса*

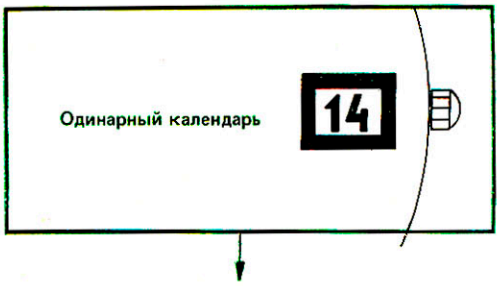


Дефект зуба анкерного колеса | *Дефект зубчатой передачи* | *Не отрегулирована длина спирали*

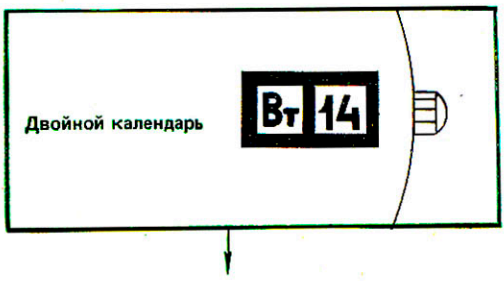
КАЛЕНДАРЬ

Календарь является устройством для одного или нескольких видов индикации, указывающих дату, день недели, месяц. Календарные устройства являются самыми распространенными среди дополнительных устройств, применяемых в часах.

Классификация календарных устройств



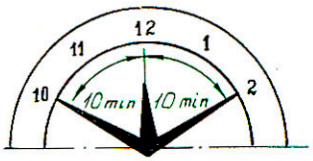
Замедленного действия;
мгновенного действия



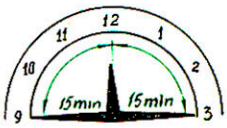
Мгновенного действия;
мгновенно-замедленного
действия

Смена показаний календаря должна происходить один раз в сутки, когда стрелки показывают 12 ч (при 12-часовой оцифровке циферблата) или 24 ч (при 24-часовой оцифровке), при этом:

– отклонение минутной стрелки от цифры 12 допускается не более 10 мин при смене показаний календаря мгновенного действия;



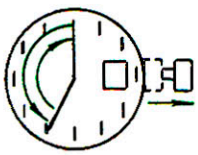
– отклонение минутной стрелки от цифры 12 допускается не более 15 мин при смене показаний календаря мгновенно-замедленного действия.



Продолжительность смены показаний календаря замедленного действия должна быть не более 2 ч.
Корректировка показаний даты и дней недели производится следующим образом:

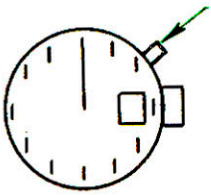
Указатель дат

вращением заводного ключа в положении «перевод»



переключением заводного ключа в третье положение

нажатием на кнопку

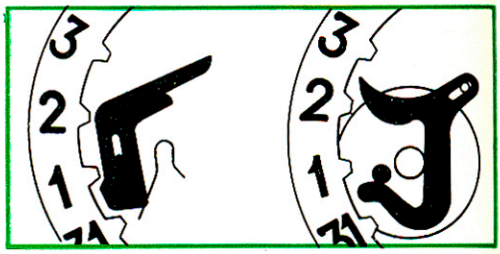


Указатель дней недели

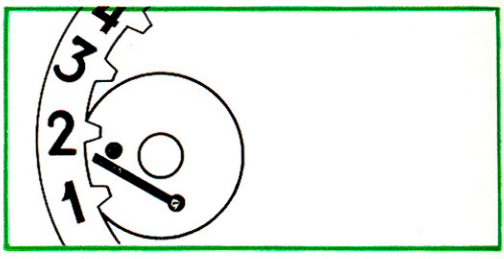
вращением заводного ключа в положении «перевод»

Календарные устройства по конструктивным признакам и по дефектам разбиты на четыре группы:

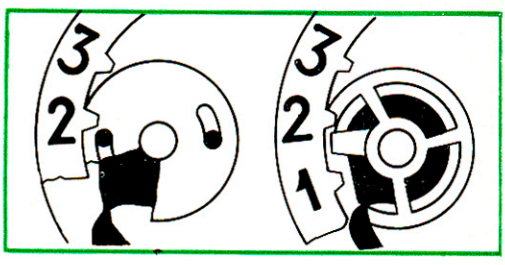
одинарные, рычажного типа, мгновенного действия («Заря»-2014, «Луч»-1814);



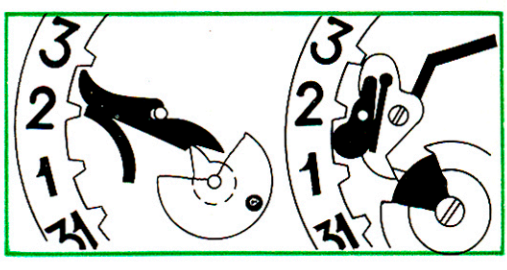
одинарные, рычажного типа, замедленного действия («Восток»-2214);



двойные, кулачкового типа, мгновенно-замедленного действия («Восток»-2428А, «Ракета»-2628Н). Ускоренная корректировка дат производится заводным ключом в третьем положении («Ракета»-2628Н);



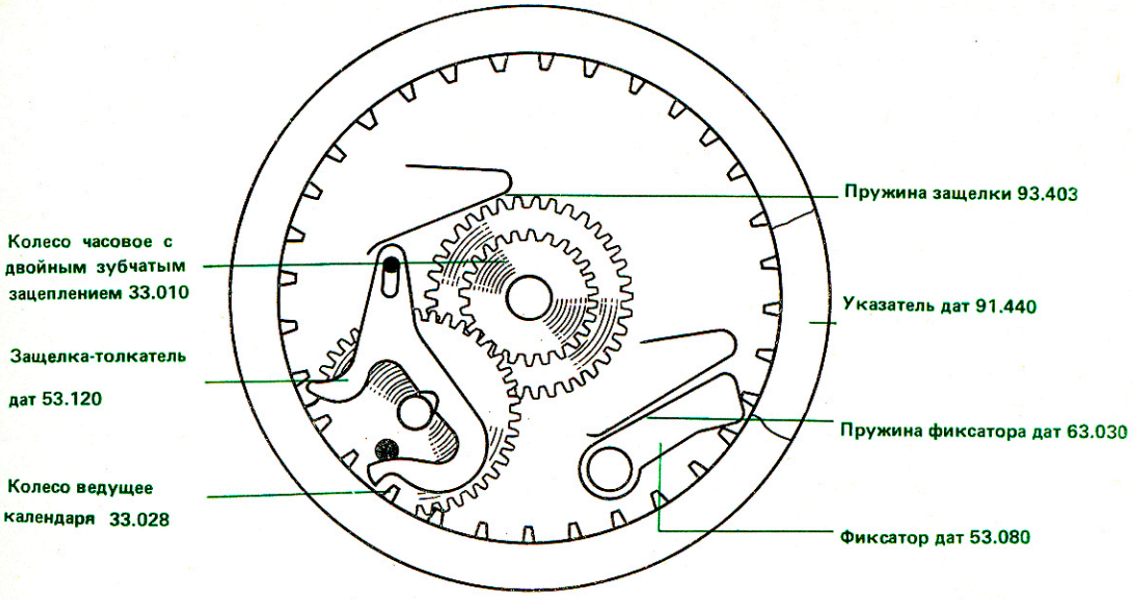
двойные, рычажно-кулачкового типа , мгновенно-замедленного действия, с кнопочной корректировкой («Чайка»-2628Н, «Полет»-2628Н «Слава»-2428А).



КАЛЕНДАРНОЕ УСТРОЙСТВО ЧАСОВ «ЗАРЯ» - 2014, «ЛУЧ» - 1814

Календарное устройство часов «Заря» с мгновенной сменой дат

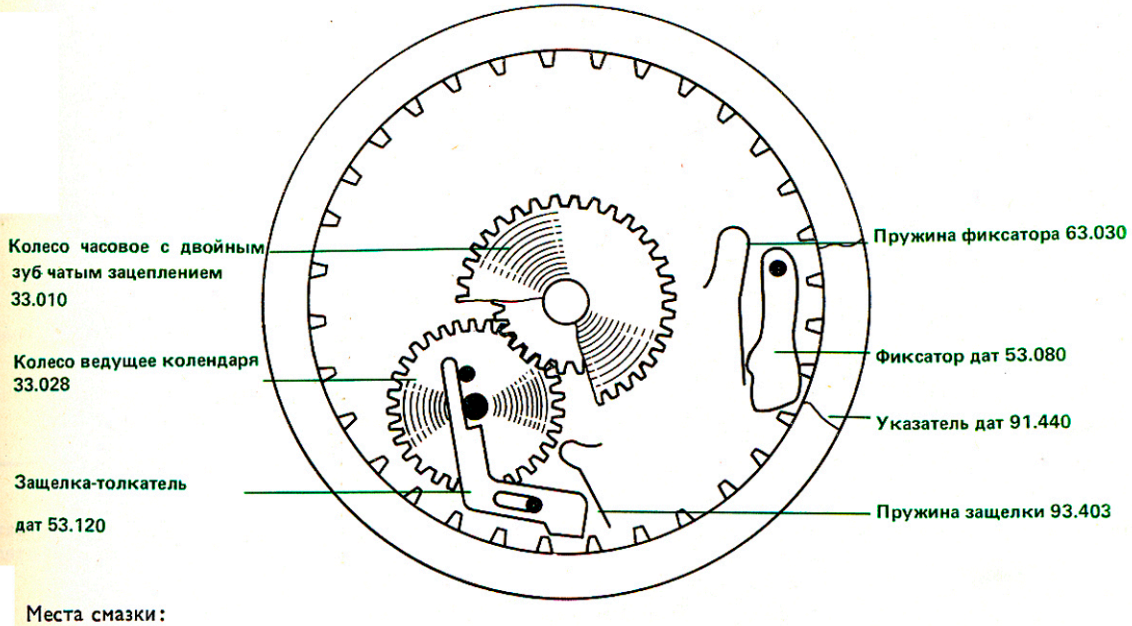
Ускоренная корректировка осуществляется вращением заводной головки в положении «перевод» на участке 12 – 7 – 12.



Места смазки:
- нижняя цапфа ведущего колеса календаря;
- штифт в платине под защелку-толкатель дат;
- поверхность взаимодействия защелки-толкателя дат с пружиной защелки.

Календарное устройство часов «Луч» с мгновенной сменой дат

Ускоренная корректировка осуществляется вращением заводной головки в положении «перевод» на участке 12 – 6 – 12.



Места смазки:
- место взаимодействия защелки-толкателя дат со штифтом ведущего колеса календаря;
- штифт в платине под защелку-толкатель дат;
- штифт фиксатора дат.

Не работает указатель дат

Задевание указателя дат за циферблат:
– перекос циферблата относительно платины
Исправить посадку циферблата

Циферблат должен быть параллелен платине механизма часов с зазором, обеспечивающим свободное перемещение указателя дат

– деформирован указатель дат
Заменить дефектную деталь

Не допускается деформация указателя дат и задевание указателя дат за циферблат

Тугое перемещение указателя дат:
– мал осевой или радиальный зазор указателя дат
Заменить дефектную деталь

Зазоры должны обеспечивать свободное перемещение указателя дат

– загрязнение деталей, некачественная обработка диаметра проточки платины календаря или зубьев указателя дат
Очистить, смазать и заменить дефектные детали

Поверхности сопряжения деталей должны быть хорошо отполированы и не препятствовать свободному вращению указателя дат

Распрессовалось часовое колесо с двойным зубчатым зацеплением «Заря»-2014
Заменить дефектные детали

Напрессованные детали не должны перемещаться относительно друг друга

Сломан штифт или распрессован штифт с ведущим колесом календаря
Заменить дефектные детали

Штифт должен взаимодействовать с защелкой-толкателем дат

Защелка-толкатель дат проскальзывает над зубом указателя дат:
– отвернулись винты крепления моста или платины календаря
Довернуть винты или заменить

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

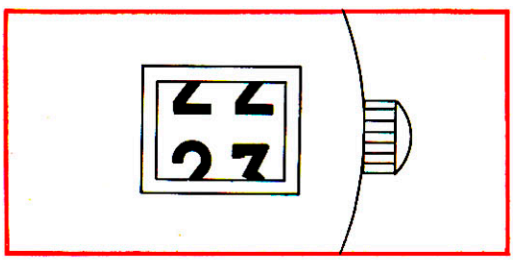
– велик осевой зазор защелки-толкателя дат
Заменить дефектную деталь

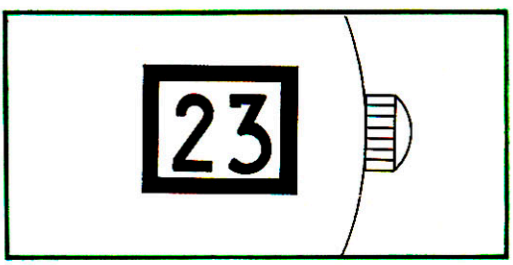
Зазор должен обеспечивать взаимодействие защелки-толкателя дат с указателем дат

Нарушено взаимодействие деталей под мостом календаря – отвернулись винты крепления моста календаря
Установить детали, довернуть винты или заменить

Взаимодействие деталей календаря должно обеспечивать работу календарного устройства

Смещение даты в окне циферблата (недоброс)





Слабое усилие пружины защелки
Заменить дефектную деталь

Усилие пружины должно обеспечивать перемещение защелки-толкателя дат и указателя дат полностью на каждую дату

Тугое перемещение защелки-толкателя дат:
– затирание защелки-толкателя дат на штифте
Заменить дефектную деталь

Перемещение защелки-толкателя дат на штифте должно быть свободным

– мал осевой зазор между платиной и мостом календаря

Очистить, смазать и заменить дефектные детали

Зазор должен обеспечивать свободное вращение защелки-толкателя дат

Нет фиксации указателя дат – слабое усилие пружины фиксатора дат

Заменить дефектную деталь

Усилие пружины должно обеспечивать четкую фиксацию указателя дат. В фиксированном положении даты фиксатор должен находиться во впадине между зубьями указателя дат

Тугое перемещение фиксатора дат:

– затирание фиксатора дат на штифте;

Перемещение фиксатора дат на штифте должно быть свободным

– мал осевой зазор фиксатора дат

Заменить дефектную деталь

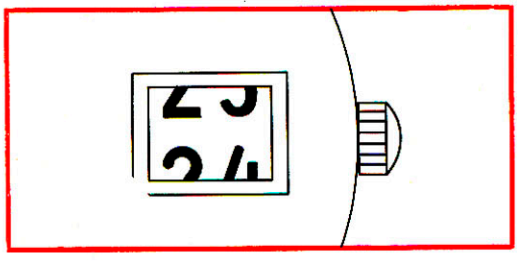
Зазор должен обеспечивать свободное перемещение фиксатора

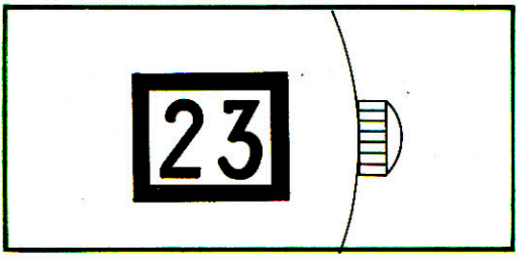
Наскакивает фиксатор на зуб указателя дат – велик осевой зазор фиксатора дат

Заменить дефектную деталь

При выборке осевого зазора не должно быть нарушения взаимодействия фиксатора дат с зубьями указателя дат

Смещение даты в окне циферблата (переброс)





Несогласованность моментов усилий пружин – большое усилие пружины защелки, малое усилие пружины фиксатора дат

Заменить дефектные детали

Усилие пружин должно обеспечивать перемещение указателя дат и фиксацию его на каждой дате. Дата должна просматриваться полностью в окне циферблата

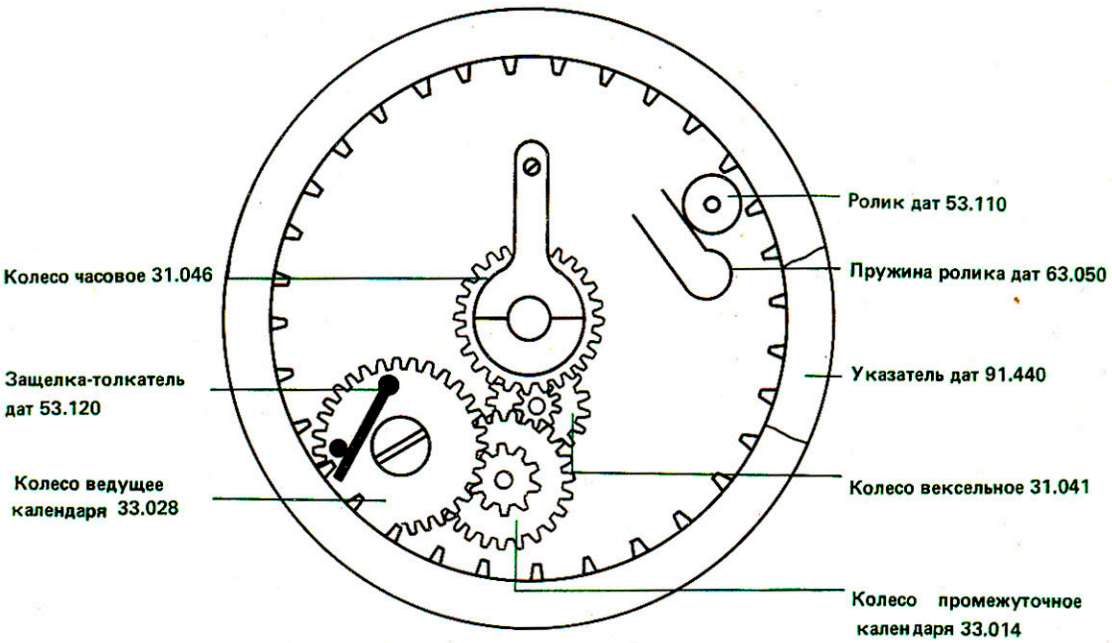
Примечания:

1. Подгибка пружин защелки и фиксатора дат для уменьшения и увеличения их усилий не рекомендуется, так как в связи с изменением угла отгиба необходимо произвести термофиксацию пружин.

2. При необходимости ремонта часов «Заря»-2014 только со стороны платины механизма (механизм завода и перевода, противоударное устройство и т. д.) рекомендуется съем и установка календарного устройства блоком.

КАЛЕНДАРНОЕ УСТРОЙСТВО ЧАСОВ «ВОСТОК» - 2214

Календарное устройство часов «Восток» немгновенного действия



Места смазки:

- колонка под промежуточное колесо календаря;
- колонка под ведущее колесо календаря.

Не работает указатель дат

Тугое перемещение указателя дат:

- загрязнение;
- некачественная обработка сопрягаемых поверхностей платины календаря с указателем дат

Очистить, смазать и заменить дефектные детали

Указатель дат должен свободно, без заеданий перемещаться относительно платины календаря дат

Не допускается наличие инородных тел и некачественная обработка поверхностей деталей, препятствующие свободному перемещению деталей и сборочных единиц

Отвернулись винты крепления:

- платины календаря дат;
- ведущего колеса календаря;
- платины календаря дат – нарушено взаимодействие деталей

Довернуть винты, заменить детали

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию и нарушению взаимодействия деталей

Сломан или распрессован штифт ведущего колеса календаря

Заменить дефектную деталь

Штифт ведущего колеса календаря должен предохранять защелку-толкатель дат от прогибания в момент переключения указателя дат

Погнута или распрессована защелка-толкатель дат

Заменить дефектную деталь

При вращении ведущего колеса календаря защелка-толкатель дат должна взаимодействовать с зубьями указателя дат

Нет четкой фиксации указателя дат

Выпали пружина ролика дат и ролик дат из расточки платины календаря дат

Установить ролик дат и пружину ролика дат

Пружина и ролик дат должны четко фиксировать указатель дат на каждой дате

Ослабло усилие пружины ролика дат Заменить дефектную деталь	Усилие пружины должно обеспечивать фиксацию, препятствующую перемещению указателя дат от внешних толчков и ударов

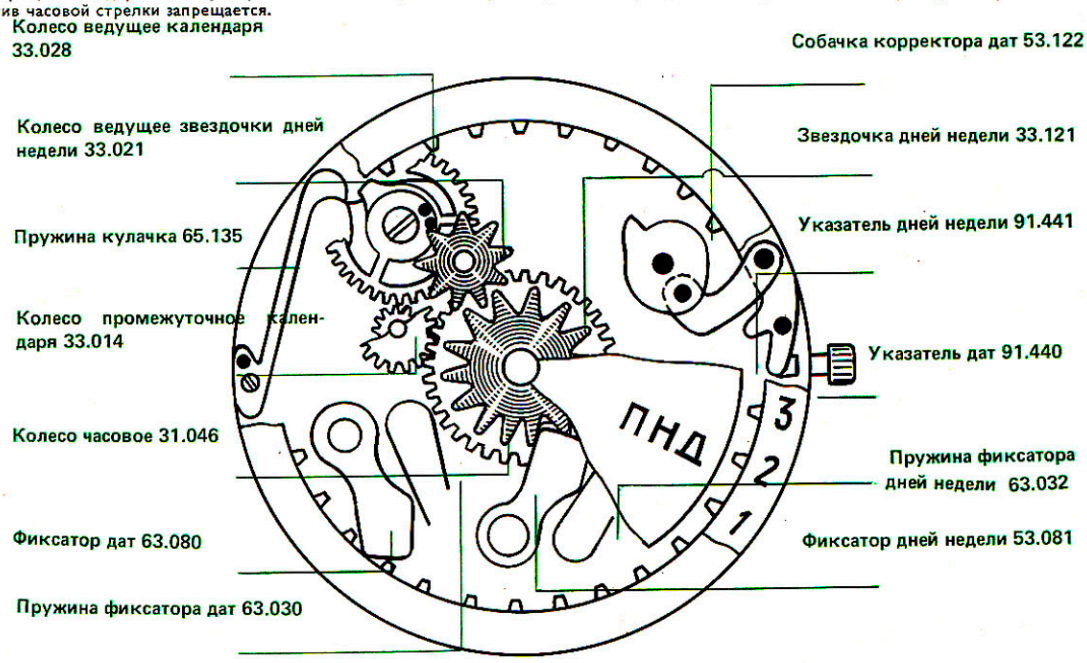
КАЛЕНДАРНОЕ УСТРОЙСТВО ЧАСОВ «РАКЕТА»-2628Н, «ВОСТОК»-2428А

Календарное устройство часов «Ракета»-2628Н с мгновенной сменой дат и замедленной сменой дней недели

Корректировка дат производится возвратом заводной головки с третьего нефиксированного положения в первое. Корректировка дней недели осуществляется вращением заводной головки по часовой стрелке в положении «перевод».

Примечание.

Вращать заводную головку в третьем положении, а также производить манипуляции от 22 ч до 1 ч ночи и переводить стрелки против часовой стрелки запрещается.



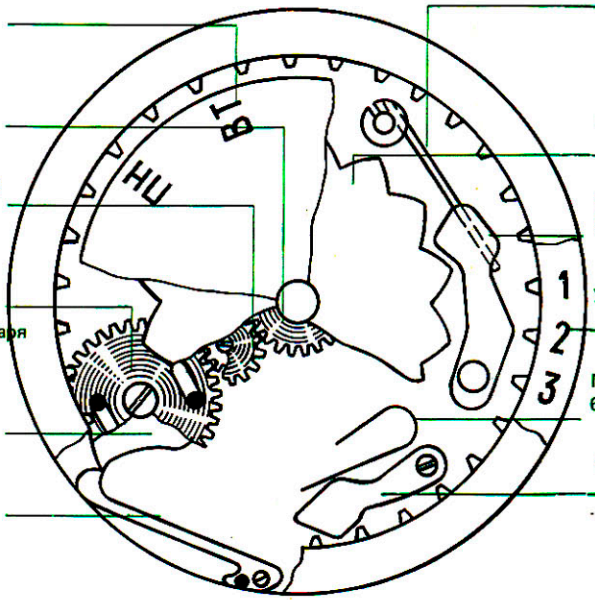
Места смазки:

колонка под ведущее колесо календаря;

- штифт под промежуточное колесо календаря, под собачку корректора дат;
- штифты под корректор дат;
- ступица часового колеса перед посадкой указателя дней недели.

Календарное устройство часов «Восток»-2428А с мгновенной сменой дат и дней недели

Корректировка осуществляется вращением заводной головки в положении «перевод» на участке 12 – 8 – 12.



Места смазки:
- поверхность взаимодействия фиксатора дней недели со звездочкой дней недели;
- поверхность взаимодействия фиксатора дат с указателем дат;
- цилиндрическая часть винта ведущего колеса календаря;
- поверхность взаимодействия кулачка с пружиной кулачка;
- цилиндрическая часть винта промежуточного колеса календаря.

Не срабатывает календарное устройство

Тугое перемещение указателя дат: – мал осевой или радиальный зазор указателя дат Установить зазор подбором деталей	Зазоры должны обеспечивать свободное вращение указателя дат
– загрязнение календарного устройства Очистить и смазать детали	Детали и сборочные единицы должны иметь чистую поверхность
– некачественная обработка сопрягаемых поверхностей платины календаря с указателем дат Заменить дефектные детали	Поверхности сопрягаемых деталей должны быть полированными
Деформированы зубья указателя дат Заменить дефектную деталь	Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц
Отвернулся винт крепления: – моста календаря; – пружины кулачка; – промежуточного колеса календаря «Восток»-2428А; – фиксатора дат «Восток»-2428А Довернуть винты или заменить	Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию и исключает нарушение взаимодействия деталей календарного устройства
Сломан штифт кулачка Заменить дефектную деталь	Штифт кулачка должен взаимодействовать с зубьями указателя дат и переключать его на каждую дату

Замедленное переключение даты в течение двух часов, от 12 до 2 (недоброс)

Сломана пружина или слабое усилие пружины кулачка Заменить дефектную деталь	Пружина кулачка должна обеспечивать взвод и мгновенный сброс кулачка
Тугое вращение кулачка вызывается: – малым зазором кулачка; – коррозией деталей; – загрязнением деталей Очистить, смазать и заменить дефектные детали	Кулачок указателя дат должен свободно вращаться на оси винта и свободно перемещаться в пазу ведущего колеса календаря
Сломана пружина или слабое усилие пружины фиксатора дат Заменить дефектную деталь	Пружина фиксатора дат должна четко фиксировать указатель дат на каждой дате

Смещение даты в окне циферблата (переброс)

Несогласованность моментов усилий пружин – большое усилие пружины кулачка или малое усилие пружины фиксатора дат Ослабить усилие пружины кулачка винтом крепления пружины или заменить детали	Пружина кулачка должна обеспечивать перемещение указателя дат на одну дату. Дата должна просматриваться полностью в окне циферблата

Не работает указатель дней недели

Нет переключения указателя дней недели: – сломан штифт кулачка Заменить дефектную деталь	Штифт кулачка должен входить во взаимодействие с зубьями звездочки дней недели
– распрессовался указатель дней со звездочкой Заменить дефектные детали	Напрессованные детали не должны перемещаться относительно друг друга
– нет осевого зазора указателя дней недели (указатель дней недели зажат циферблатом) Установить зазор заменой деталей	Зазор между циферблатом и указателем дней недели должен обеспечивать свободное вращение указателя дней недели
– большое усилие пружины фиксатора дней недели Ослабить усилие пружины поворотом колодки	Усилие пружины фиксатора не должно вызывать дополнительного трения при перемещении указателя дней недели
Нет фиксации указателя дней недели: – нет взаимодействия фиксатора дней недели с зубьями звездочки дней недели (велик осевой зазор указателя дней недели) Установить зазор заменой деталей	Звездочка дней должна находиться в одной плоскости с фиксатором дней недели. Фиксатор дней недели в фиксированном положении не должен находиться между зубьями звездочки
– выпала пружина фиксатора дней или слабое усилие пружины Установить пружину или усилить пружину поворотом колодки	Под действием усилия пружины фиксатор должен находиться в пазу звездочки дней недели

Не работает корректирующее устройство

Полом штифтов: – переводного рычага; – корректора дат Заменить дефектные детали	Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц
Нарушено взаимодействие собачки корректора с зубьями указателя дат – велики осевые зазоры Установить осевые зазоры подбором деталей	При выборке зазоров не должно нарушаться взаимодействие деталей

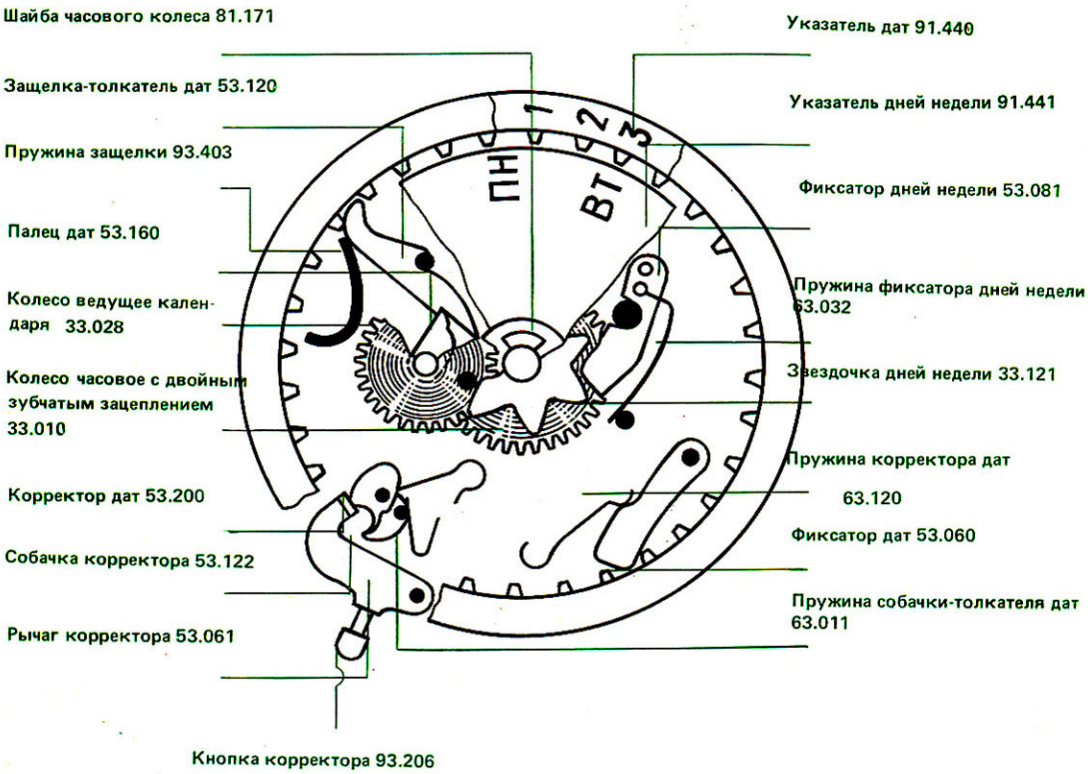
КАЛЕНДАРНОЕ УСТРОЙСТВО ЧАСОВ «ПОЛЕТ»-2628Н, «СЛАВА»-2428А

Календарное устройство часов «Полет»-2628Н с мгновенным переключением дат и замедленным переключением дней недели

Корректировка дат осуществляется нажатием на кнопку, корректировка дней производится вращением заводной головки в положении «перевод» на участке 12 – 9 – 12.

Примечание.

Запрещается пользоваться кнопкой в диапазоне от 21 ч до 24 ч. Если есть необходимость корректировки в это время, то нужно перевести стрелки в положение 3 ч или 1 ч и только в этом положении стрелок производить нажим на кнопку для смены даты.



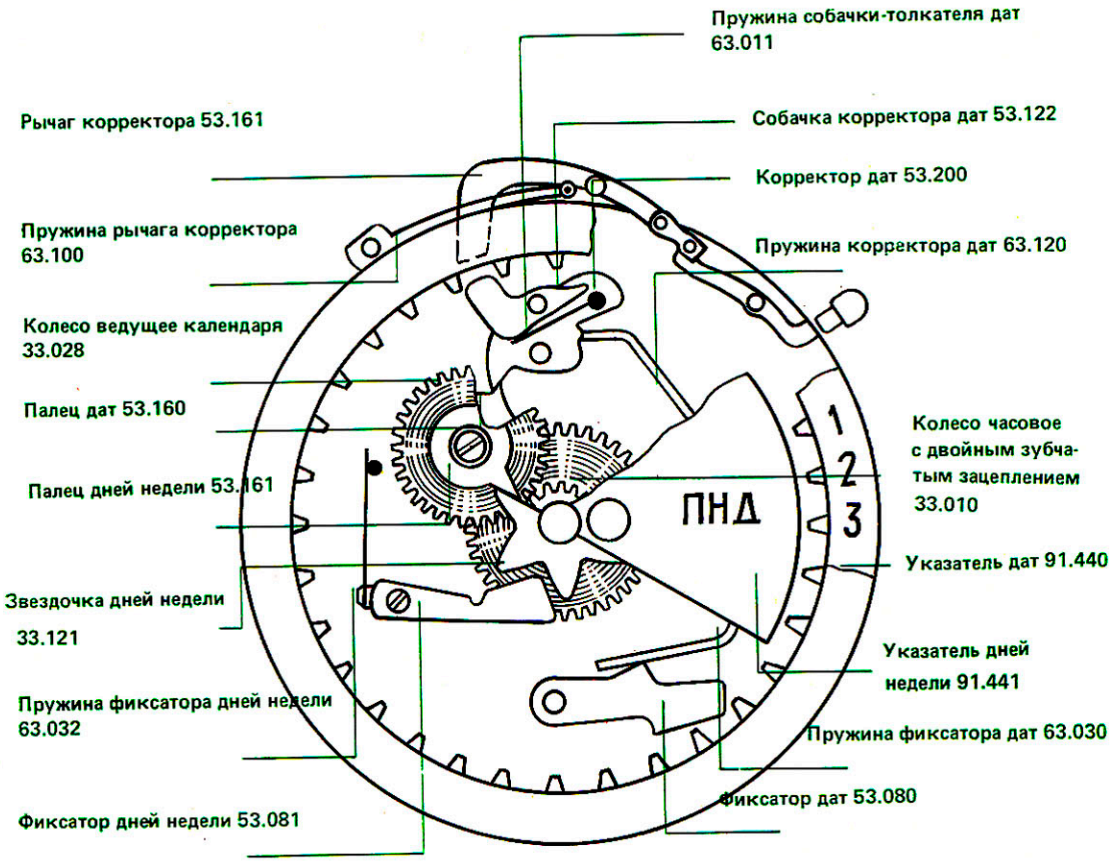
Места смазки:

– штифт в платине под ведущее колесо календаря;

– поверхности взаимодействия защелки-толкателя дат со штифтом, с пружиной защелки; корректора дат с рычагом корректора.

Календарное утсройство часов «Слава»-2428А с мгновенной сменой дат и замедленной сменой дней недели

Корректировка дат производится нажимом на кнопку, а дней недели – вращением заводной головки в положении «перевод».



Места смазки:
- штифт под фиксатор дат;
- колонка под ведущее колесо календаря;
- колонка под корректор дат;
- поверхность взаимодействия корректора с пальцем дат, с пружиной корректора дат, фиксатора дней со звездочкой;
- цилиндрическая часть винта фиксатора дней недели.

Не работает указатель дат

Тугое вращение дат:
- задевание указателя дат за циферблат

Отвернуть винты циферблата и установить зазор или заменить детали

Между циферблатом и указателем дат должен быть зазор

Мал осевой зазор указателя дат:
- зажат указатель дат мостом календаря

Установить зазор подбором деталей

Между указателем дат и мостом должен быть зазор

- выступание сферических камней в платине под указатель дат «Слава»-2428А

Допрессовать камни

Величина запрессовки камней должна обеспечивать свободное вращение указателя дат

Некачественная обработка сопрягаемых поверхностей деталей, загрязнение деталей

Очистить, заменить дефектные детали

Поверхности сопряжения деталей должны быть чистыми и блестящими

Нарушено взаимодействие деталей календаря (отвернулись винты крепления): – моста календаря; – корректора дат; – ведущего колеса календаря Установить детали и довернуть винты или заменить дефектные детали	Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию и нарушению взаимодействия деталей
Распрессовался корректор дат с собачкой, ведущее колесо календаря с кулачком дат Заменить дефектные детали	Напрессованные детали не должны перемещаться относительно друг друга
Выпала пружина защелки из платины или задевает пружина за зубья указателя дат часов «Полет»-2628Н, «Чайка»-2628Н Установить пружину или заменить детали	Пружина защелки должна обеспечивать взаимодействие защелки-толкателя дат с указателем дат. Не допускается задевание пружины защелки за указатель дат
Выпала пружина собачки корректора дат из колонки корректора, деформирована пружина часов «Слава»-2428А Заменить дефектные детали	Пружина собачки корректора дат должна обеспечивать взаимодействие собачки корректора с указателем дат

Смещение даты в окне циферблата

Слабое усилие пружины корректора дат, пружины защелки Подогнуть пружину или заменить ее	Под действием пружины должно быть мгновенное срабатывание корректора дат, защелки-толкателя дат
Тугое перемещение фиксатора дат: – мал осевой зазор фиксатора дат Заменить дефектную деталь	Зазор должен обеспечивать свободный поворот фиксатора
– загрязнение деталей Очистить и смазать детали	Не допускается наличие ворса, заусенцев на рабочих плоскостях деталей и сборочных единиц
Выпала пружина фиксатора дат из расточки платины или моста календаря Установить пружину в расточку или заменить детали	Пружина должна взаимодействовать с фиксатором дат
Слабое усилие пружины фиксатора дат Подогнуть пружину или заменить	При фиксации даты пружина должна удерживать фиксатор между зубьями указателя дат

Не работает указатель дней недели

Распрессовался указатель дней недели со звездочкой Заменить дефектные детали	Напрессованные детали не должны перемещаться относительно друг друга
Сломан штифт или распрессовался штифт с ведущим колесом календаря часов «Полет»-2628Н, «Чайка»-2628Н Заменить дефектные детали	Штифт должен входить во взаимодействие со звездочкой дней недели и перемещать ее на каждый зуб
Распрессован палец дней недели с ведущим колесом календаря часов «Слава»-2428А Заменить дефектные детали	Палец дней недели должен перемещать звездочку дней недели
Тугое вращение указателя дней недели: – мал осевой или радиальный зазор указателя дней недели Установить зазор подбором деталей	Зазор должен обеспечивать свободное вращение указателя дней недели

– загрязнение или коррозия деталей Очистить и смазать. Заменить дефектные детали	Детали должны иметь чистую поверхность

Смещение показаний дней недели в окне циферблата

Тугое перемещение фиксатора дней недели: – мал осевой зазор фиксатора Установить зазор подбором деталей	Зазор должен обеспечивать свободное перемещение фиксатора
– загрязнение, коррозия деталей Очистить, заменить дефектные детали	Детали должны иметь чистую поверхность
Нет взаимодействия фиксатора со звездочкой дней недели – отвернулся винт фиксатора часов «Слава»-2428А Довернуть винты или заменить	Фиксатор должен входить в паз между зубьями звездочки дней недели. Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию
Распрессовалась пружина с фиксатором дней недели Заменить дефектные детали	Напрессовка должна препятствовать выпадению пружины из фиксатора
Слабое усилие пружины фиксатора дней недели Подогнуть пружину или заменить	Пружина должна удерживать фиксатор между зубьями звездочки дней недели при фиксации показаний дней в окне циферблата

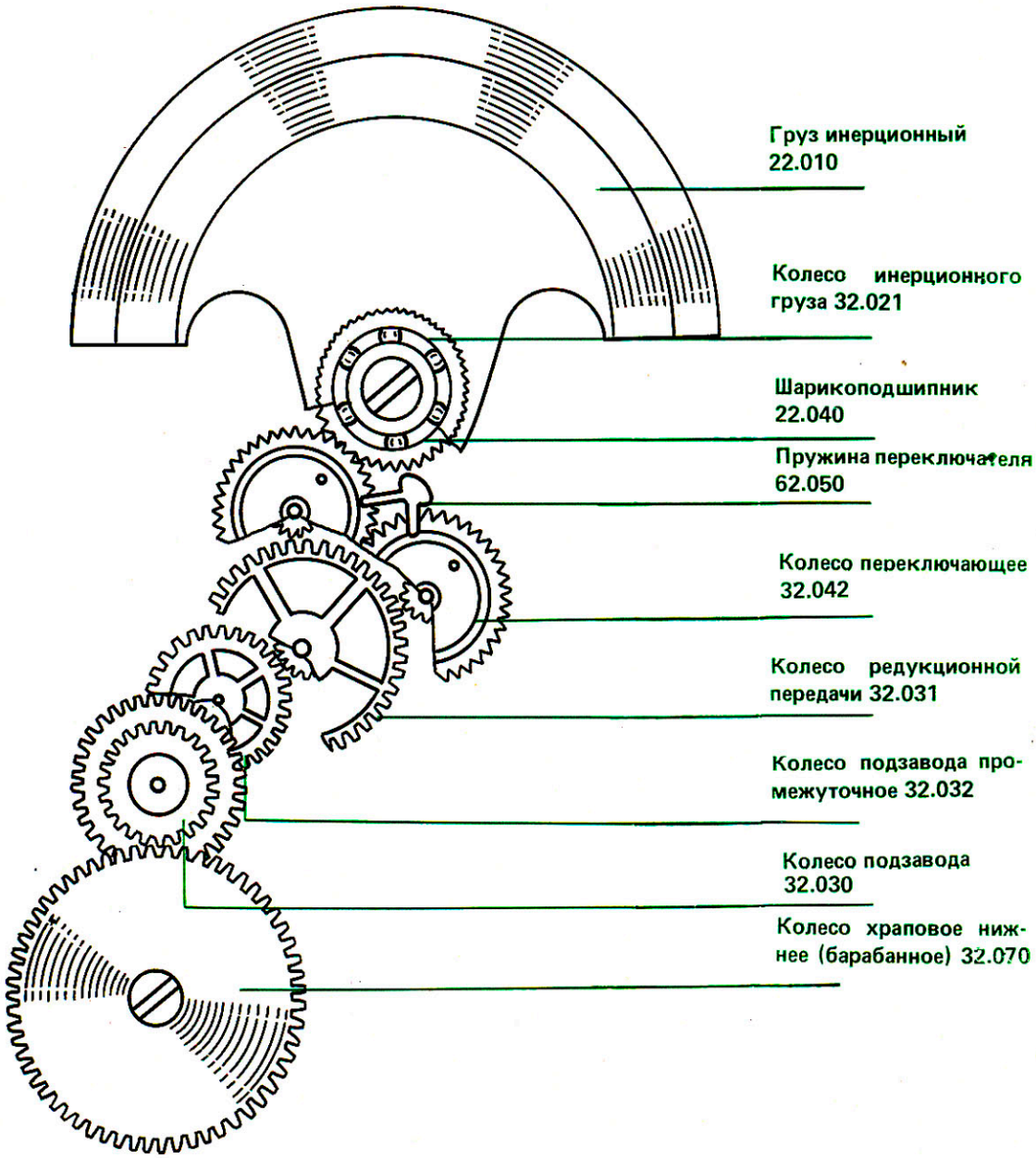
Рассогласованность показаний даты и показаний дней недели

Смещен палец дат относительно штифта, ведущего звездочку часов «Полет»-2628Н, «Чайка»-2628Н Заменить дефектную деталь	При срабатывании даты штифт должен быть во взаимодействии со звездочкой дней недели
Смещен палец дат относительно пальца дней недели часов «Слава»-2428А Заменить дефектную деталь	При переключении даты палец дней недели должен находиться между зубьями звездочки дней недели

Не работает корректирующее устройство

Западает кнопка календаря в отверстие корпуса Очистить. Заменить дефектные детали	При снятии усилия с кнопки она должна возвращаться в исходное положение
Не взаимодействует кнопка календаря с рычагом корректора Отогнуть рычаг корректора	При нажатии на кнопку должно быть переключение даты
Распрессован рычаг корректора с платиной часов «Полет»-2628Н, «Чайка»-2628Н Заменить дефектные детали	Рычаг корректора должен перемещаться относительно оси запрессовки рычага с платиной и взаимодействовать с корректором дат
Распрессовался корректор дат с собачкой корректора дат Заменить дефектные детали	Собачка должна поворачиваться относительно оси напрессовки и входить во взаимодействие с указателем дат
Не взаимодействует рычаг корректора с корректором дат (велики осевые зазоры) Установить зазоры	При выборке осевых зазоров не должно быть нарушения взаимодействия деталей

АВТОПОДЗАВОД

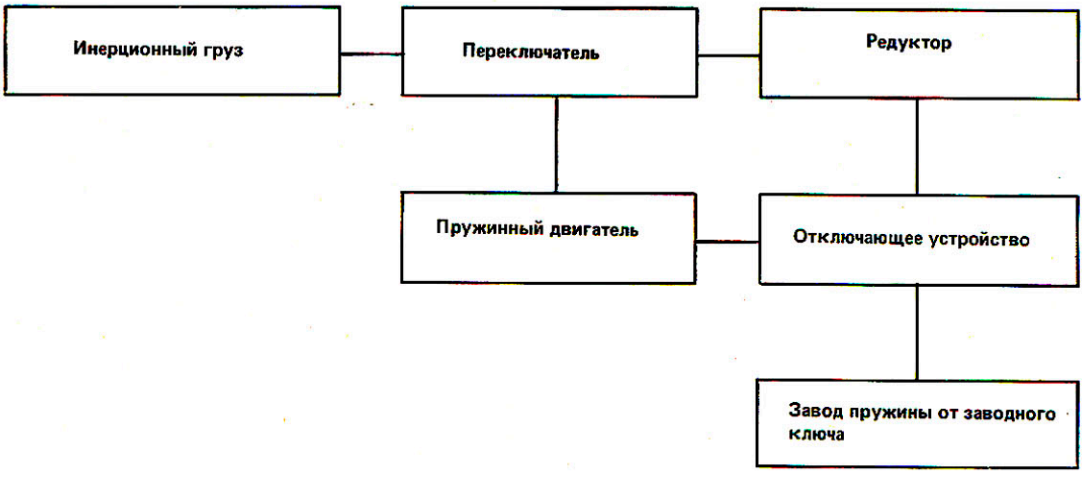


Места смазки:

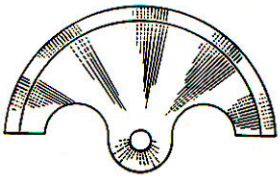
- камни под колеса автоподзавода (используемое масло–МЧМ-5);
- переключающие колеса (используемое масло–МЧМ-5);
- шарикоподшипник (используемое масло–МЧМ-5).

Автоподзавод относится к дополнительным устройствам механизма часов и служит для автоматического завода пружины. При изменении положения часов во время их эксплуатации инерционный груз под действием силы тяжести поворачивается вокруг оси и тем самым подзаводит заводную пружину. В часах с автоподзаводом обеспечивается меньший перепад крутящего момента заводной пружины, что оказывает положительное влияние на постоянство амплитуды колебаний баланса и на точность хода часов.

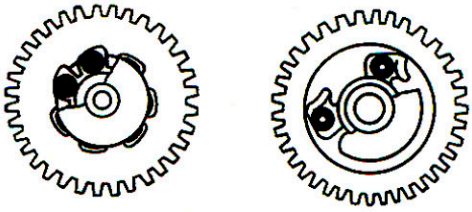
Блок-схема механизма автоматического подзавода пружины наручных часов



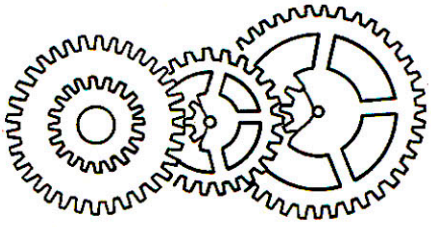
Инерционный груз преобразует различные движения руки во вращательное движение механизма автоподзавода; он должен обладать достаточным моментом для преодоления сопротивления заводной пружины.



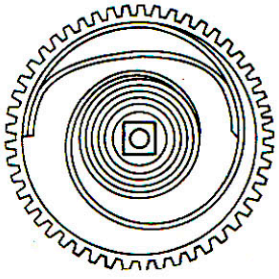
Переключатель (реверсивное устройство) преобразует двустороннее вращение инерционного груза в одностороннее вращение зубчатой передачи.



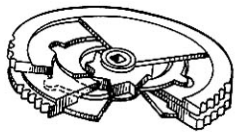
Редуктор (зубчатая передача) передает вращение и увеличивает момент инерционного груза, передаваемый на подзавод пружины.

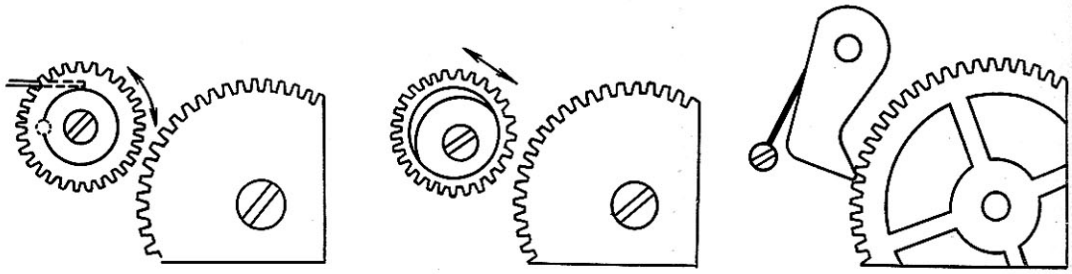


Пружинный двигатель – заводная пружина, внешний конец которой крепится фрикционно к внутренней стенке корпуса барабана. Такое крепление пружины предохраняет ее от чрезмерной заводки и поломки. Фрикционная накладка создает ощущение бесконечности завода пружины.



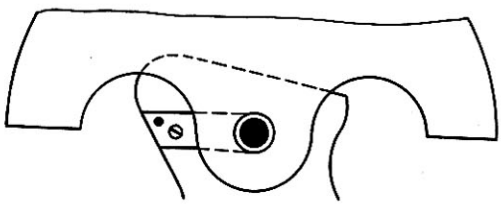
Отключающее устройство производит отключение механизма заводки пружины заводным ключом при работе автоподзавода и, наоборот, отключает автоподзавод при заводке пружины заводным ключом.



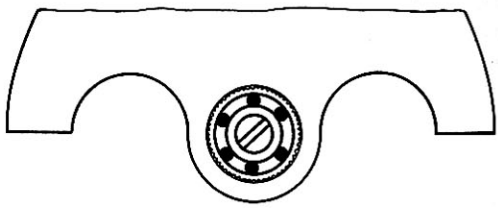


Безотказность работы механизма автоподзавода зависит от качества опоры инерционного груза, испытывающего значительные нагрузки. В существующих конструкциях автоподзавода применяют два вида опор:

Опора скольжения



Опора качения



Наиболее распространенными являются опоры скольжения, но в последнее время для уменьшения трения и повышения прочности соединения деталей применяют опоры качения, т. е. ставят шарикоподшипники, которые позволяют увеличить радиус опоры, а значит жесткость и прочность опоры.

Нет вращения инерционного груза

Сломана ось инерционного груза Заменить дефектную деталь	Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц
Отвернулся винт крепления инерционного груза, моста подзавода Довернуть винт или заменить дефектную деталь	Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию
Мал осевой, радиальный зазоры инерционного груза Установить зазор подбором деталей	Вращение инерционного груза в обе стороны должно быть легким, плавным, без заеданий
Задевание инерционного груза (перекос оси, велик осевой, радиальный зазоры инерционного груза): – за крышку корпуса; – за кольцо или винты крепления механизма; – за мост подзавода; – за винты крепления барабанного и заводного колес; за пружину крепления переключателя Устранить перекос оси, установить зазоры подбором деталей	При выборке зазоров должны быть гарантированные расстояния между инерционным грузом и деталями механизма
Распрессовано колесо инерционного груза с инерционным грузом Заменить дефектные детали	Напрессовка деталей должна быть прочной, препятствующей перемещению колеса относительно инерционного груза

Распрессовался шарикоподшипник инерционного груза Заменить дефектные детали	Шарикоподшипник должен обеспечивать легкость вращения инерционного груза
Не вращается шарикоподшипник (коррозия, загрязнение деталей) Очистить, смазать и заменить дефектные детали	Смазка, чистота поверхности и зазоры шарикоподшипника должны способствовать легкости вращения инерционного груза в обе стороны

Не работает переключатель (реверсивное устройство)

Распрессовалось переключающее колесо (колесо реверса) Заменить дефектные детали	Не допускается вращение колеса в обе стороны (при проверке от руки)
Нет вращения или тугое вращение переключающего колеса: – деформация пружины внутри переключателя Заменить дефектную деталь	Вращение колеса в одну сторону должно быть легким, плавным. Не допускается вращение колеса в обе стороны
– глубокое зацепление зубьев колес Заменить дефектную деталь	Глубина зацепления должна быть в пределах $^2/_3$ высоты зуба
– нет осевого зазора Установить зазоры передвижкой камней или подгибом пружин переключателя	Зазоры должны обеспечивать свободное вращение колес
– отсутствует смазка; коррозия, загрязнение деталей Очистить и смазать детали	

Не работает редуктор (колесная система)

Сломаны, гнутые зубья колес и трибов Заменить дефектные детали	Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц
Нет взаимодействия колес и трибов: – отвернуты винты крепления моста подзавода Довернуть винты или заменить	Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию
– велики осевые зазоры колес и трибов Установить зазоры передвижкой камней или подбором пружин, ограничивающих зазор	При выборке зазоров должны быть гарантированные расстояния между деталями и сборочными единицами механизма, зубья колес и трибов не должны выходить из зацепления
Покол, перекос камней моста подзавода Перепрессовать камни	Не допускаются трещины на камнях. При запрессовке камней не допускается их перекос, препятствующий свободному перемещению колес и трибов в любых положениях механизма
Малы осевые, радиальные зазоры колес и трибов Установить зазоры перепрессовкой камней	Минимальные зазоры должны ощущаться при выборке их пинцетом, а при максимальных зазорах должны быть гарантированные расстояния между деталями и сборочными единицами
Отсутствует смазка; коррозия, загрязнение деталей Очистить, смазать и заменить дефектные детали	Детали и сборочные единицы должны иметь чистую поверхность (см. раздел «Смазка»)

Не заводится пружина от автоподзавода

Распрессовалось двойное барабанное колесо Заменить дефектные детали	Вращение колеса должно быть легким и плавным, без заеданий. При вращении колеса против часовой стрелки должно быть его стопорение

Нет свободного вращения барабанного колеса подзавода (коррозия, загрязнение) Очистить, смазать и заменить дефектные детали	Барабанное колесо должно свободно вращаться относительно другого барабанного колеса
Отвернулся винт крепления барабанного колеса Довернуть винты	Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

Мала продолжительность хода часов

Мал момент усилия фрикционной накладки заводной пружины в корпусе барабана Усилить момент накладки отгибкой в сторону барабана или заменить накладку	Усилие фрикционной накладки должно обеспечивать заводку пружины на всю ее длину

Не работает отключающее устройство (у конструкций с трензельным устройством)

Сломана пружина трензеля Заменить дефектную деталь	Усилие пружины должно удерживать заводное колесо в зацеплении с зубьями барабанного колеса при заводе пружины заводным ключом. При заводе пружины от автоподзавода пружина трензеля должна проскальзывать
Тугое вращение заводного колеса (загрязнение, коррозия, мал осевой зазор) Очистить и смазать детали. Установить зазор подбором регулировочных шайб под винт крепления заводного колеса или заменой деталей	Заводное колесо должно свободно вращаться на втулке трензеля

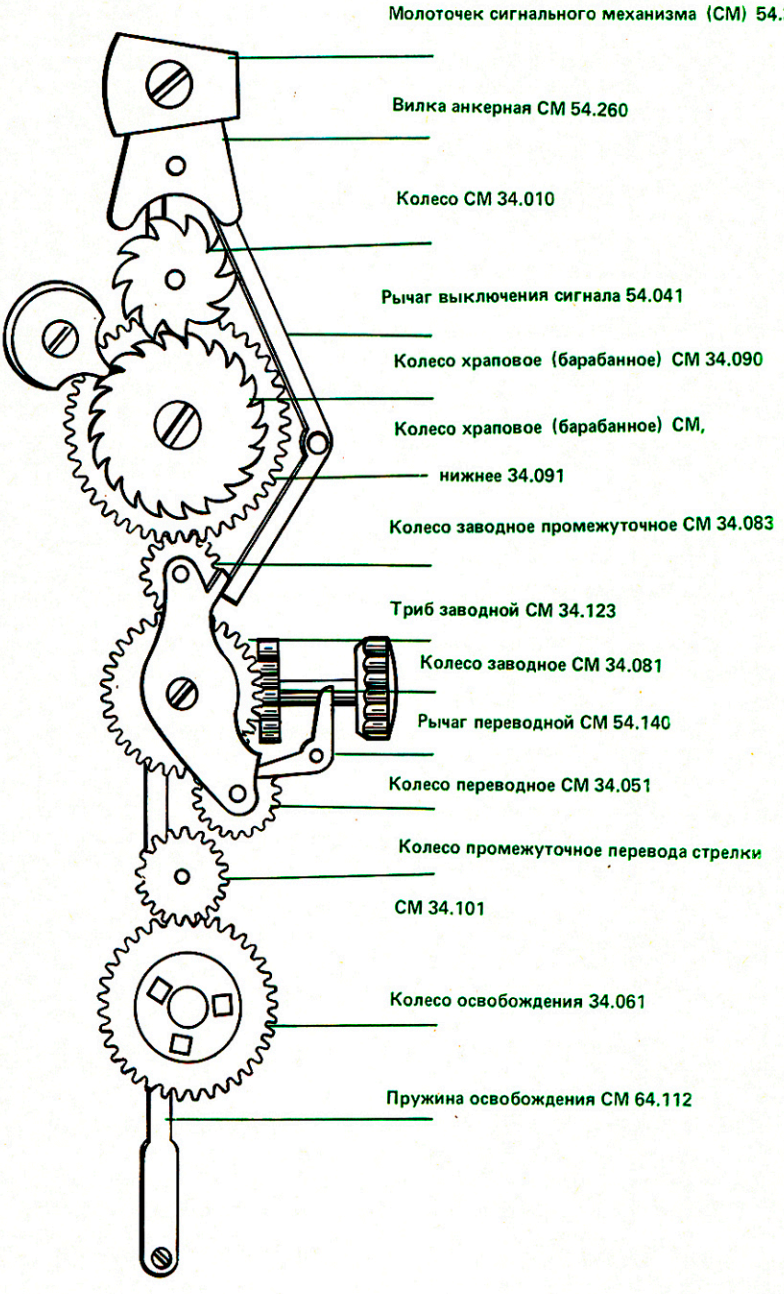
Примечания:

1. При установке блока автоподзавода может произойти останов механизма из-за зажима колесной системы механизма. Для устранения этого необходимо снять блок автоподзавода, установить необходимые осевые зазоры перепрессовкой камней.

2. В изделии «Восток»-2427 конструкцией предусмотрен спуск заводной пружины за счет фрикционной шайбы. Одновременно это устройство предотвращает обрыв пружины при ее перезаводке.

3. Не рекомендуется установка более трех шайб на квадрат вала барабана (под винт крепления барабанного колеса).

СИГНАЛ



Места смазки:

– место взаимодействия переводного рычага с мостом сигнального механизма (используемое масло – РС-1);

– место взаимодействия фиксатора переводного рычага со штифтом переводного рычага (используемое масло – РС-1);

– место взаимодействия рычага выключения сигнала с мостом сигнального механизма (используемое масло – РС-1);

– расточка заводного вала под переводной рычаг (используемое масло – РС-1);

– плоскость взаимодействия вилки с колесом сигнального механизма (используемое масло – РС-1);

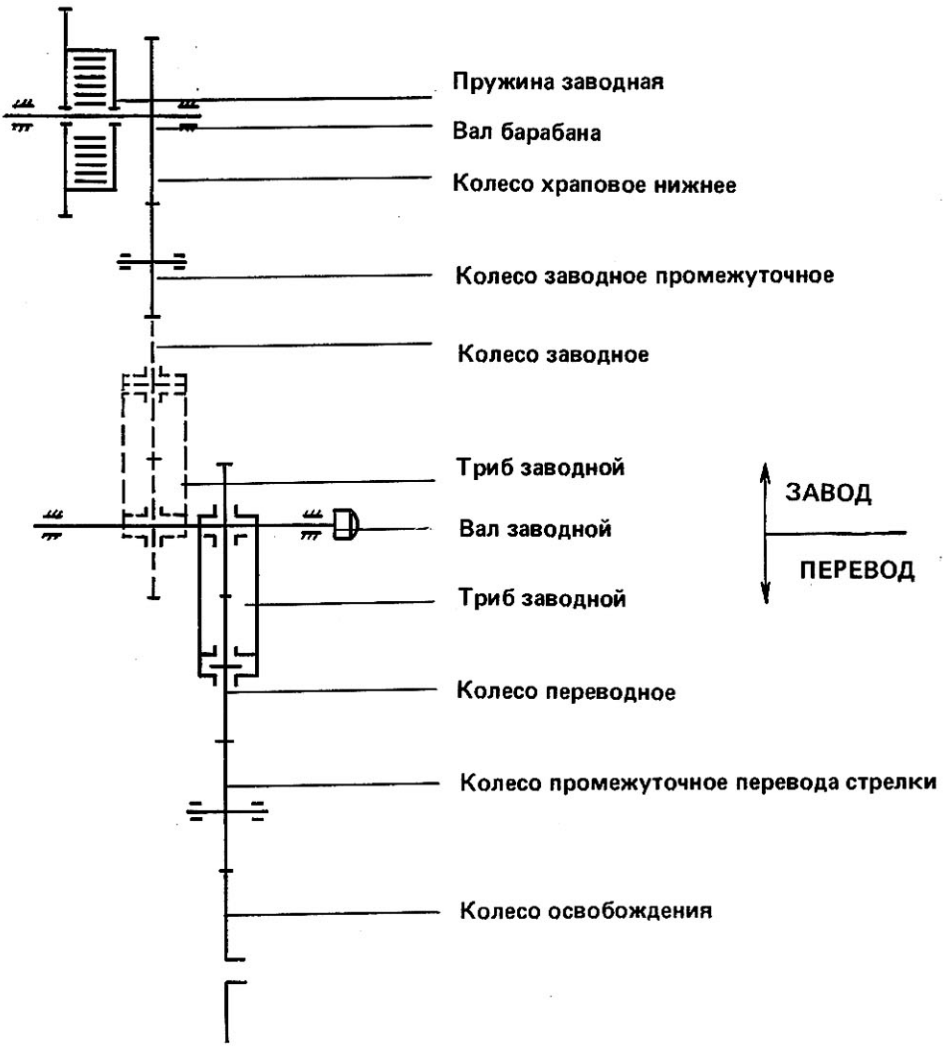
- камни под колесо сигнального механизма и вилку сигнального механизма (используемое масло – МЗП-6);
- колонка под заводное колесо сигнального механизма (используемое масло – МЦ-3);
- колонки переводного и промежуточного колес перевода стрелки (используемое масло – МЦ-3).

Сигнал относится к дополнительным устройствам и кинематически связан с основным механизмом часов. Часы с сигнальным устройством являются наручными часами-будильниками.

Большинство неисправностей, возникающих в сигнальном устройстве, не влияют на работу часов, но при нарушении инструкции и правил эксплуатации может произойти полом деталей основного механизма. В часах с сигнальным устройством нельзя переводить часовую и минутную стрелки в сторону, обратную их движению, так как при этом выступы часового колеса западут в окна колеса освобождения и поведут его за собой, в результате чего колесо может сломаться.

Сигнальное устройство заводится при вращении верхней заводной головки. Для перевода сигнальной стрелки заводной ключ в положении «перевод» вращают только против часовой стрелки.

Кинематическая схема завода и перевода сигнального устройства часов «Полет»-2612



Не работает сигнал

Отвернулся винт крепления:
- барабанного колеса;
- качающегося мостика;
- пластины колеса освобождения

Довернуть винт или заменить дефектную деталь

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию

Сломана цапфа:
- колеса сигнального механизма;
- вилки сигнального механизма

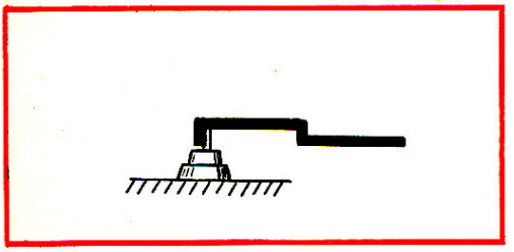
Заменить дефектную деталь

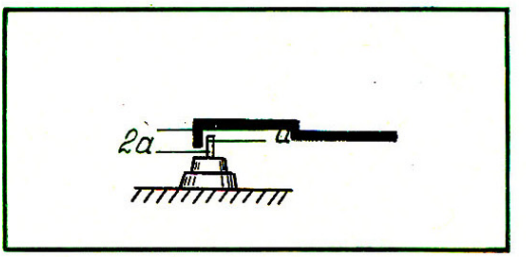
Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц

Задевает пружина освобождения за штифт молоточка (во время подачи сигнала)

Подогнуть пружину или заменить

Загнутый конец пружины должен перекрывать по высоте штифт не менее чем на половину, не касаясь при этом плоскости молоточка

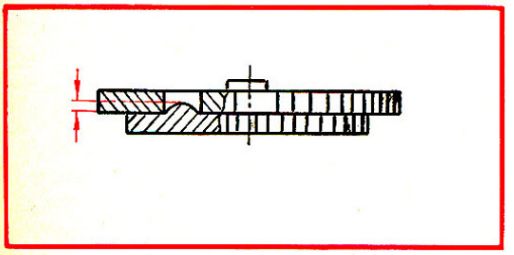


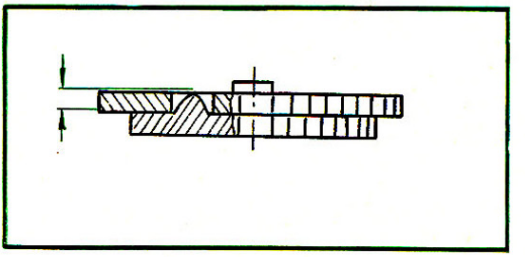


Сработаны выступы на часовом колесе

Заменить дефектную деталь

При совмещении выступов часового колеса с окнами колеса освобождения должно быть надежное перекрытие их по высоте

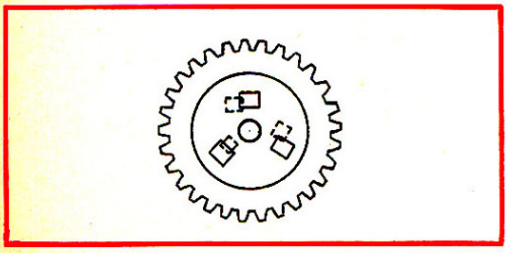


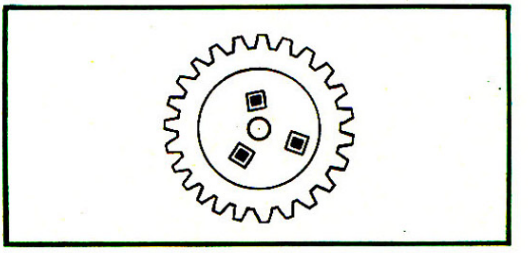


Не совпадают выступы часового колеса с окнами колеса освобождения

Заменить дефектные детали

Выступы часового колеса должны входить в окна колеса освобождения к моменту срабатывания сигнала





Тугое вращение часового колеса (часовое колесо зажато пластиной колеса освобождения)

Отрегулировать высоту лапок пластины колеса освобождения или радиальный зазор пластины колеса освобождения. Заменить дефектные детали

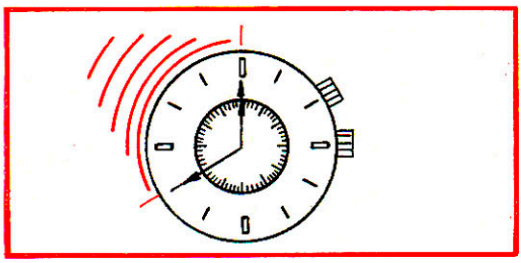
Зазоры между часовым колесом и пластиной колеса освобождения должны обеспечивать свободное вращение часового колеса

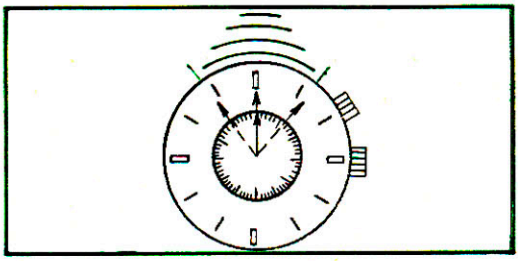
Сигнал срабатывает раньше или позже установленного времени

Рассогласованность стрелок (минутной с сигнальной)

Установить стрелки и проверить точность срабатывания сигнала на цифрах: 2, 5, 7, 11

При проверке сигнальной стрелки на каждой цифре отклонение минутной стрелки от цифры 12 при действии сигнала допускается в пределах ± 6 мин





Разработаны окна колеса освобождения

Заменить дефектную деталь

Выступы часового колеса должны входить в окна колеса освобождения только в одном из трех положений

Продолжительность действия сигнала меньше 10 с

Мал зазор между штифтом молоточка и пружиной освобождения

Подогнуть пружину или заменить

Слабое усилие заводной пружины

Заменить дефектную деталь

Во время подачи сигнала должен быть зазор между пружиной освобождения и штифтом молоточка

Заводная пружина должна обеспечивать продолжительность действия сигнала 10 с

Не работает тормозное устройство

Не работает рычаг выключения сигнала:

– тугое перемещение рычага на колонке

Заменить дефектную деталь

– сработана фиксирующая часть фиксатора переводного рычага сигнального механизма

Заменить дефектную деталь

– сломана пружина рычага выключения или слабое усилие пружины рычага выключения

Подогнуть пружину или заменить

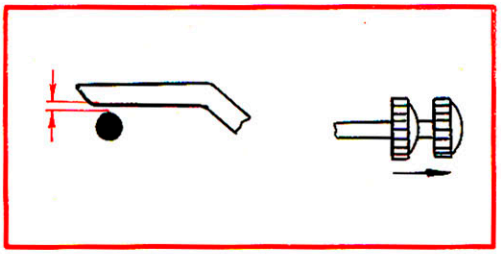
– сломан рычаг выключения сигнала

Заменить дефектную деталь

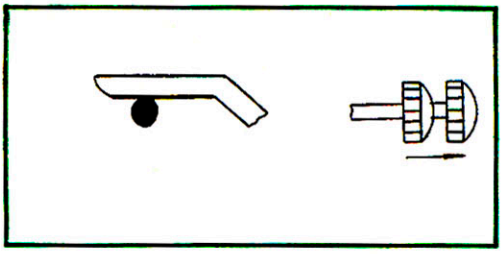
Нет перекрытия штифта молоточка рычагом выключения сигнала

Заменить дефектную деталь

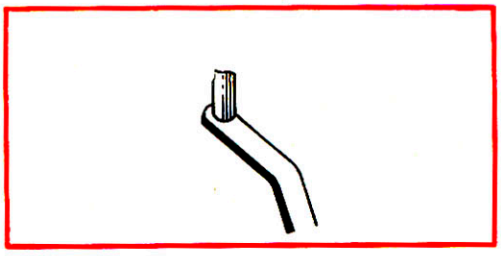
В момент подачи сигнала при переключении заводной головки сигнального механизма в положение «перевод» рычаг выключения сигнала должен входить во взаимодействие со штифтом молоточка и прекращать подачу сигнала



Нет перекрытия штифта молоточка рычагом выключения сигнала по высоте:



В положении «перевод» рычаг выключения сигнала должен взаимодействовать со штифтом молоточка

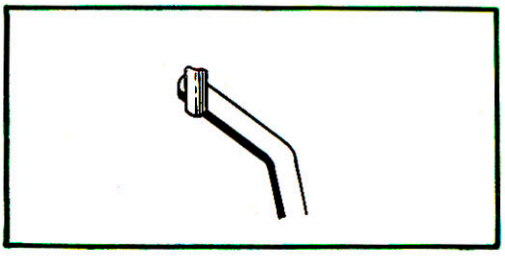


– велик осевой зазор молоточка или рычага выключения сигнала

Отрегулировать зазор перепрессовкой камней

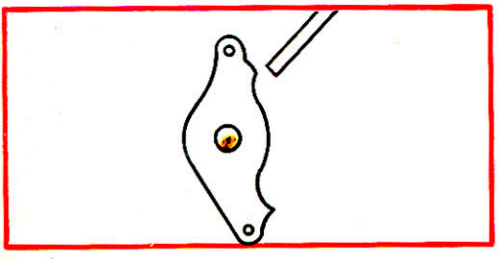
– приподнят конец рычага выключения сигнала

Подогнуть рычаг или заменить дефектную деталь

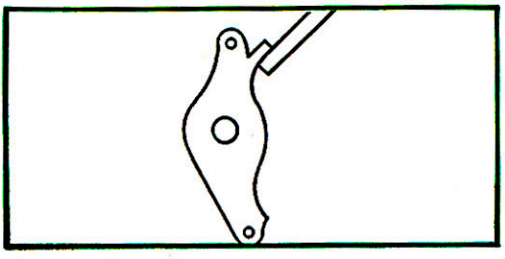


– сломана переключающая часть качающегося мостика

Заменить дефектную деталь

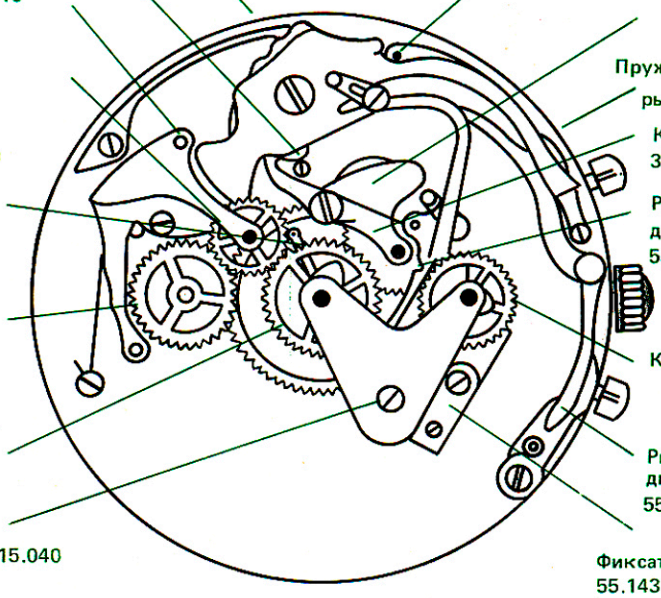


Переключающая часть качающегося мостика должна взаимодействовать с рычагом выключения сигнала



Нет завода сигнального механизма
(см. раздел «Механизм завода и перевода»)

СЕКУНДОМЕР

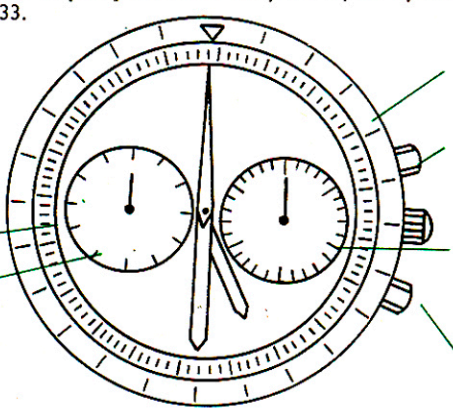


Места смазки:

- верхний и нижний камни моста включения (используемые масла – МЗП-6, МД № 1);
- колонка под рычаг возврата на нуль (используемые масла – МЗП-6, МД № 2);
- колонка под пусковой рычаг (используемые масла – МЗП-6, МД № 1);
- камень в хронографном мосту под хронографное колесо (используемые масла – МЗП-6, МД № 1);
- место взаимодействия штифта рычага возврата с двойным молоточком (используемое масло – МЗП-6);
- рабочая плоскость двойного молоточка (используемое масло – МЗП-6);
- место взаимодействия эксцентрика пускового рычага с двойным молоточком (используемое масло– МЗП-6);
- колонка хронографного моста под блокировочный рычаг (используемые масла – МЗП-6, МД № 1).

Секундомер в наручных часах представляет собой дополнительное устройство, служащее для измерения интервалов времени, определения расстояний и поясного времени. После выполнения измерения индикация времени может продолжаться повторным пуском секундомера или начать действовать после возврата стрелок на нуль.

Механизмы секундомеров бывают однострелочными и двухстрелочными, простого и суммирующего действий. Примером часов с двухстрелочным секундомером суммирующего действия служат часы «Полет»-3017 и «Полет»-3133.



Управление работой секундомера осуществляется кнопками 2 и 3. Конструкция секундомера суммирующего действия позволяет суммировать промежутки времени нажатием на кнопку 2 после останова секундомера. Движение стрелок секундомера будет продолжено без возврата их в нулевое положение.

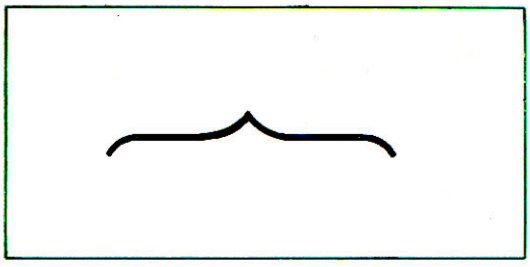
Механизм секундомера работает от одного источника энергии, что и основной механизм часов.

Последовательность работы секундомера

1. Для измерения времени нажать на верхнюю кнопку 2, отпустить ее – стрелки секундомера начнут движение.
2. Для окончания измерения времени нажать на кнопку 2 – стрелки секундомера остановятся.
3. Для возврата стрелок секундомера в нулевое положение нажать на кнопку 3 – стрелки вернутся в нулевое положение.

Нет включения секундомера

	При нажатии на кнопку 2 «пуск» секундомер должен начать действовать, при повторном нажатии на кнопку – остановиться
Сломан пусковой рычаг Заменить дефектную деталь	Пусковой рычаг должен взаимодействовать с кулачком двойного молоточка
Не работает кнопка «пуск» – слабое усилие пружины включения Заменить дефектную деталь	После прекращения действия на кнопку, она должна возвращаться в исходное положение под действием пружины включения



Неравномерное движение хронографной стрелки

Слабое усилие фрикциона колеса хронографа Заменить дефектную деталь	При спущенной пружине (когда нет вилки и баланса) включить секундомер. Завести пружину на 1,5–2 оборота барабанного колеса; когда колеса почти остановятся, нажать на кнопку «пуск» и выключить секундомер. При этом центральное колесо должно повернуться на 2,5–3 спицы

Нет сброса стрелок на нуль

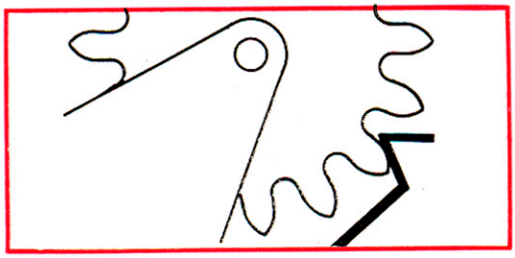
Сломан рычаг возврата на нуль Заменить дефектную деталь	При нажатии на кнопку 3 стрелки секундомера должны возвращаться на нулевое деление шкалы из любого их положения
Нарушено покрытие деталей Заменить дефектную деталь	Детали и сборочные единицы должны иметь гладкую блестящую поверхность
Слабая посадка хронографной стрелки Заменить дефектную деталь	Посадка стрелки должна производиться с натягом, исключающим спадание стрелок и рассогласованность стрелок

Неправильное показание счетчика минут

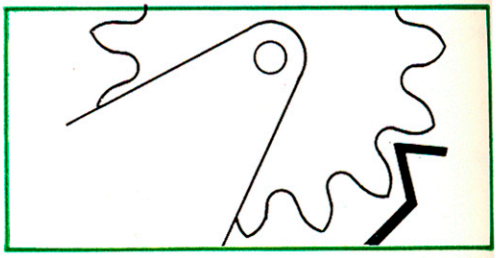
Сломан фиксатор минутного счетчика Заменить дефектную деталь	Пружинящая часть фиксатора должна обеспечивать четкую фиксацию каждого зуба колеса счетчика минут

Разные зазоры между зубьями колеса счетчика минут и фиксатором

Заменить дефектные детали



Зазоры между зубьями и фиксатором должны быть одинаковыми



Не работает счетчик секунд

Слабое усилие пружины включателя

Заменить дефектную деталь

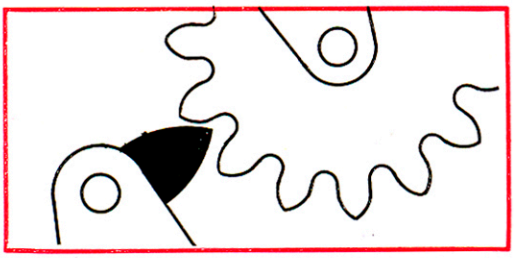
При отводе включателя от хронографного колеса, под действием пружины включателя должен возвращаться в исходное положение при этом колесо включения должно взаимодействовать с хронографным колесом

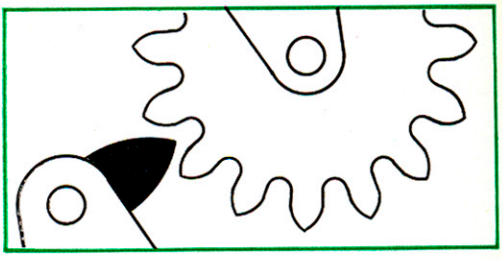
Переключение стрелки счетчика минут происходит раньше или позже интервала (59,7–60 с), в котором находится хронографная стрелка

Нарушено взаимодействие пальца хронографного колеса с перекидным колесом

Отрегулировать положение пальца передвижкой

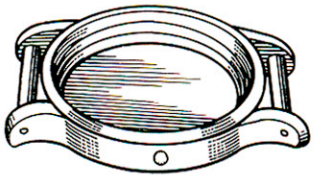
При положении хронографной стрелки в интервале 59,7 – 60 с стрелка счетчика минут должна переключаться на одно деление шкалы счетчика минут





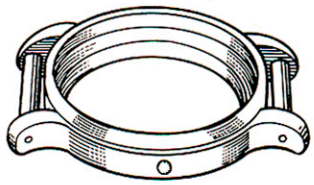
ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНЕМУ ОФОРМЛЕНИЮ ЧАСОВ

Крепление механизма в корпусе долно быть прочным, исключающим возможность его перемещения во время эксплуатации.



Корпус 92.000

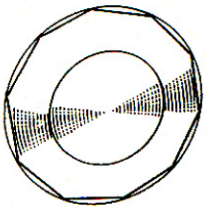
Водонепроницаемые, пылезащитные и брызгозащитные корпуса должны быть снабжены соответствующими прокладками, сальниками, предохраняющими механизм от проникновения водяных брызг и пыли.



Кольцо корпусное 92.900

Дно должно плотно закрывать корпус, исключая самооткрывание и вращение его при эксплуатации.

Детали корпуса, сопрягающиеся на резьбе, должны плотно завинчиваться до отказа.



Дно (задняя крышка) 92.930

Не допускаются механические повреждения стекла, препятствующие отсчету времени.

Стекло должно плотно сидеть в ободке или выточке корпуса и не проворачиваться от усилия руки.

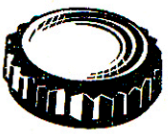
Стекло 95.000

Не допускается деформация ушка.

Ушко не должно самопроизвольно или при легком оттягивании выходить из отверстия корпуса.

Ушко корпуса 93.060

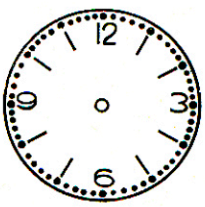
Не допускается повреждение накатки на заводной головке.



Головка заводная герметичная 93.131

Не допускается отслоение покрытия, пятна, повреждение знаков циферблата.

Циферблат должен быть установлен плотно к платине, без перекоса и смещения относительно оси центрального колеса.

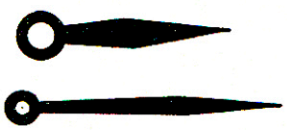


Циферблат 90.000

Стрелки должны быть установлены параллельно друг другу, не касаясь стекла и циферблата.

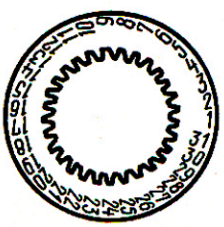
Посадка стрелок должна исключать спадание стрелок.

Не допускается рассогласование стрелок; при совмещении минутной стрелки с цифрой 12 отклонение часовой стрелки от цифр 3, 6, 9, 12 не должно превышать половины минутного деления шкалы циферблата.



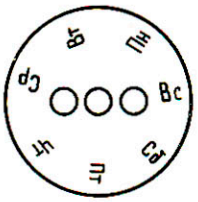
Стрелки 91.000

Не допускается смещение даты в окне циферблата.



Указатель дат 91.440

Не допускается смещение показаний дней недели в окне циферблата.



Указатель дней недели 91.441

ЧИСТКА

Загрязнение часового механизма составляет наибольший процент от всех встречающихся неисправностей, возникающих при эксплуатации часов, поэтому чистка (промывка) является одним из важнейших процессов при ремонте часов. Периодичность чистки часового механизма, качество чистки существенно влияют на долговечность, надежность и работоспособность часов.

За последние годы в области чистки малогабаритных часов произошли значительные изменения – на смену традиционной ручной чистке пришли моечные машины отечественного и зарубежного производств:
ПР-492 (СКБ-чс, г. Москва), «Вакматик» (фирма «Эльма»), которые дают возможность осуществлять одновременно чистку и смазку механизма при частичной его разборке.

В основу технологии чистки могут быть положены различные способы:

– химический, зависящий от состава и концентрации моющих растворов;

– механический, зависящий от режима и скорости вращения жидкости;

– ультразвуковой, основанный на отрыве частиц загрязнения. Такой способ представляет значительный интерес для ремонтных мастерских, так как он резко сокращает необходимость механической чистки камней и цапф.

Подбор растворителей для чистки определяется их растворяющим и моющим действием, способностью легко испаряться или отмываться с деталей механизма часов. Универсальных растворителей не существует, поэтому следует пользоваться несколькими промывочными растворами, сложными по своему составу.

Промывочные жидкости должны быть весьма чистыми и не должны оказывать коррозийного действия на металлы. В этом отношении особого внимания заслуживает дистиллированная вода, которая применяется для удаления моющих растворов с поверхностей деталей. Дальнейшая обезвоживающая промывка производится испаряющимися веществами: бензином, ацетоном.

Эффективность промывки зависит не только от подбора растворителей, но и от последовательности их применения. Режим процесса промывки ускоряется при повышении температуры растворителей и моющих жидкостей, оптимальная температура которых должна быть в пределах 50–60 °С. Рассмотренные положения легли в основу подбора моющих жидкостей и технологии их применения по следующей схеме:

Первая емкость	Вторая емкость	Третья емкость	Четвертая емкость	Пятая емкость	Шестая емкость
Бензин ГОСТ 443-76	Состав концентрированного раствора: – 50 г/л мыла жидкого ОСТ 18-86-72 – 100 г/л спирта этилового ректификованного технического ГОСТ 18300-72		Вода дистиллированная ГОСТ 67-09-72		Бензин ГОСТ 443-76 или ацетон ГОСТ 2768-69

Первая емкость	Вторая емкость	Третья емкость	Четвертая емкость	Пятая емкость	Шестая емкость
Бензин ГОСТ 443-76	– 10-15 г/л аммиака водного технического 25%-ного ГОСТ 9-77 – 2 г/л – кислоты щавелевой ГОСТ 22180-76 Концентрированный раствор разбавляется дистиллированной водой в соотношении 1:4		Вода дистиллированная ГОСТ 67-09-72		Бензин ГОСТ 443-76 или ацетон ГОСТ 2768-69

В емкостях с бензином рекомендуется промывать:

- анкерные вилки;
- заводные пружины;
- сборочные единицы баланс – спираль (крепление спирали методом приклейки);
- корпуса часов.

Степень удаления промывочных жидкостей с поверхностей деталей часового механизма является важнейшим требованием, поэтому после окончания промывки рекомендуется немедленное просушивание. Лучшим видом сушки является обработка обеспыленным сжатым воздухом при температуре 60–80 °С, также допустима сушка в тепловых шкафах. Независимо от способа промывки сборочных единиц и механизмов технические требования к качеству промывки остаются едиными.

Не допускаются:

- остатки загрязнений;
- следы подтеков, пятен;
- слипание деталей.

При промывке механизма со сборочной единицей баланс – спираль (с приклеенной спиралью к колонке и колодке клемм КР-16-20) необходимо учитывать, что прочность клеевого соединения нарушается в ацетоне, трихлорэтилене и мыльном растворе с концентрацией аммиака, превышающей 25 %.

Меры безопасности

При работе с горючими и взрывоопасными веществами необходимо соблюдать инструкции и правила техники безопасности. К работе в промывочном отделении допускаются лица, прошедшие инструктаж.

В моечной машине нельзя применять бензин. Для хранения бензина необходимо иметь емкость из нержавеющей стали.

Заполнение рабочих емкостей легко воспламеняющимися жидкостями должно производиться в вытяжных шкафах. В промывочных отделениях запрещается пользоваться открытым огнем, курить, использовать нагревательные электроэлементы с открытой спиралью.

СМАЗКА

Смазка трущихся поверхностей деталей снижает потери на трение, повышает износоустойчивость и увеличивает срок службы часового механизма.

Часовые масла

Масла, предназначенные для смазывания часовых механизмов, являются продуктами вакуумной перегонки нефтяных масел, костного жира, твердых углеводов и изготавливаются в соответствии с ГОСТ 7934.1-74 – ГОСТ 7934.5-74 (жидкие масла), ГОСТ 215132-76 (смазка РС-1), ГОСТ 8781-74 (масла низкотемпературные).

Качество масел, правильное их использование имеют немаловажное значение для надежной и стабильной работы часового механизма.

В зависимости от размеров и выполняемых функций деталей в механизме рекомендуется применять следующие марки масел:

МБП-12 – масло для смазывания баланса и палет в наручных и карманных часах;

МЗП-6 – масло для смазывания зубчатых передач в наручных, карманных и других часах;

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

МЦ-3 – масло для смазывания заводных колес, барабана в наручных и карманных часах;

РС-1 – ремонтуарная смазка для смазывания блока «Завод и перевод» в наручных и карманных часах;

МН-30, МН-45, МН-60 – низкотемпературные часовые масла для смазывания часовых механизмов и приборов точной механики.

Необходимо строго соблюдать правила применения часовых масел, так как в наилучшей степени масло функционирует в тех механизмах или сборочных единицах, для которых оно предназначено, в связи с тем, что марки масел отличаются как по своему составу, так и по свойствам.

Для обеспечения работы часового механизма в заданных пределах технических характеристик масла должны обладать следующими свойствами:

- высокой смазывающей способностью;
- хорошо смачивать трущиеся поверхности, но при этом незначительно растекаться;
- не изменять вязкость при изменении температуры от —10 до +50 °С;
- быть нейтральными;
- не содержать воды или каких-либо механических примесей.

При смазывании часовых механизмов необходимо соблюдать следующие требования.

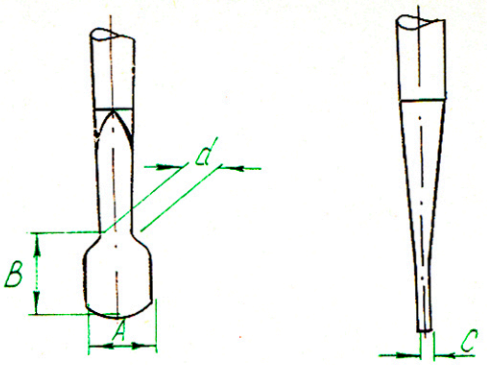
Часовые масла должны наноситься на тщательно промытые, сухие поверхности деталей, полностью очищенные от пыли, грязи и промывочных жидкостей. Нанесение масла на плохо подготовленную поверхность ведет к изменению физико-химических свойств, растеканию, загустеванию и высыханию масла, что вызывает потерю амплитуды колебаний баланса, точности хода часов, а в дальнейшем – останов часов.

Дозы масла

Нормальное функционирование масла в часовом механизме определяется не только качеством и назначением масла, но и точной его дозировкой при смазывании деталей механизма. В связи с этим устанавливается оптимальный размер дозы, достаточный для длительного срока службы часового механизма. Величина этой дозы зависит от калибра и особенностей часового механизма. Постоянство дозы масла может быть обеспечено технологией, инструментом и приборами, предназначенными для смазывания часового механизма. В настоящее время для точного дозирования масла применяется большое количество приспособлений, в том числе лопаточные и полуавтоматические (игольчатого типа) маслодозировки. Лопаточные маслодозировки более просты в изготовлении и применяются для смазывания всех деталей часов. Следует иметь ввиду, что доза масла определяется размерами рабочей части лопаточной маслодозировки и соблюдением правил его применения.

Размеры лопаточных маслодозировок

Номер маслодозировки	Ширина, A, мм	Длина, B, мм	Толщина, C, мм	d, мм
0	0,15	0,20	0,08	0,08
1	0,20	0,30	0,10	0,10
2	0,25	0,30	0,15	0,15
3	0,30	0,70	0,20	0,20
4	0,40	0,90	0,20	0,30
5	0,55	1,20	0,20	0,40
6	1,00	1,20	0,20	0,75
7	1,50	1,70	0,30	1,00
8	2,00	2,20	0,30	1,20
9	3,00	3,20	0,40	1,55



Применение лопаточной маслодозировки требует известных навыков, в частности, маслодозировка должна погружаться в масло под углом 60°±5° к его поверхности. Количество масла, заливаемого в масленку, не должно превышать потребности масла за один рабочий день, что составляет не более $^2/_3$ объема масленки. В начале каждого рабочего дня масленки должны тщательно промываться чистым бензином.

Правильно *Неправильно*

Контакт со смазываемой поверхностью деталей часового механизма должен осуществляться плавно, без ударов, предохраняя тем самым маслодозировки от преждевременного износа и деформации (размеры маслодозировок должны периодически контролироваться). К недостаткам маслодозировок этого типа относится незащищенность капли масла от загрязнения в процессе смазывания.

Игольчатые (полуавтоматические) маслодозировки более сложны в изготовлении, чем лопаточные, но они имеют ряд преимуществ:

– во время смазывания часовое масло защищено от пыли и действия света;

– можно точно отрегулировать дозу масла и нанести его на смазываемую поверхность без задевания соседних деталей;

– позволяют автоматизировать и механизировать процесс смазывания часовых механизмов и тем самым повысить производительность труда.

Условия и сроки хранения часовых масел

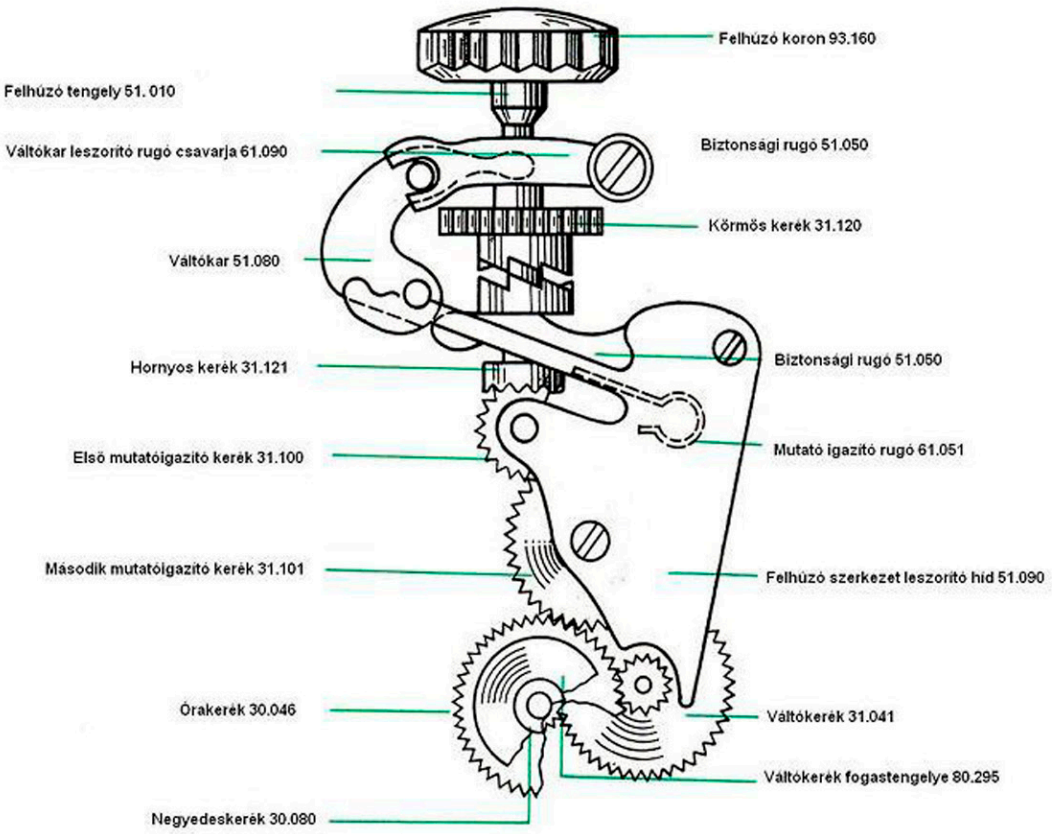
Рациональная технология смазывания часовых механизмов и условия хранения масла должны обеспечивать защиту часового масла от света, нагревания и загрязнений.

Часовые масла должны храниться в закрытых флаконах при температуре (20±5) °С и относительной влажности воздуха не более 80%, в местах, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, отопительных установок, атмосферных осадков и агрессивных сред.

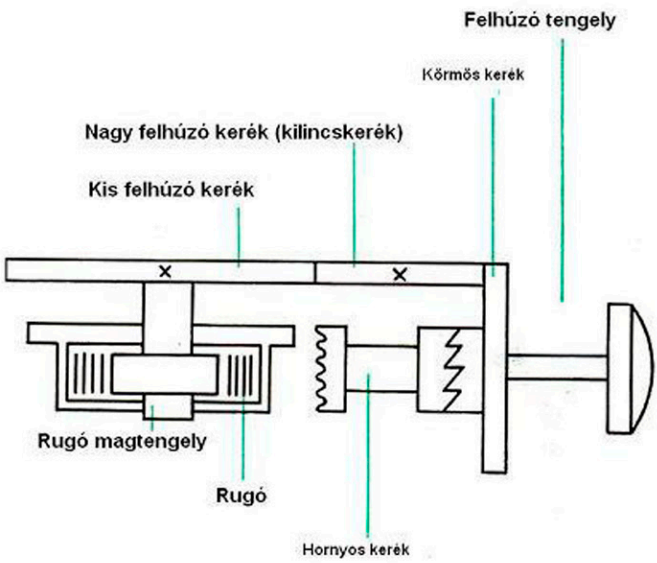
Масло из флакона в масленку переносится с помощью чистой стеклянной палочки. Не рекомендуется наливать масло из флакона через горлышко, так как оно смоет в масленку пылинки и загрязнения, прилипшие к горлышку.

Гарантийный срок сохранения начальных свойств масел устанавливается на каждый тип масла и указывается в «Качественном удостоверении», которое вкладывается в индивидуальную упаковку каждого флакона. В связи с тем, что срок гарантийного ремонта часов составляет один год, масло можно использовать только в том случае, если до конца гарантии его осталось не менее одного года.

Felhúzószerkezet alkatrészei



Térbeni elhelyezés



Tartalomjegyzék. ЧАСЫ НАРУЧНЫЕ МЕХАНИЧЕСЕКИЕ

Oldal	Szöveg	
00	Külső címoldal	
00a	Előszó magyarul	
01	Belső címoldal	
02	Tartalomjegyzék	
03	Tartalomjegyzék	
04	Bevezető	
05	Felhúzószerkezet	
06	Felhúzószerkezet	
07	Felhúzószerkezet	
08	Felhúzószerkezet	
09	Felhúzószerkezet	
10	Felhúzószerkezet	
11	Felhúzószerkezet	
12	Felhúzószerkezet	
13	Felhúzószerkezet	
14	Felhúzószerkezet	
15	Felhúzószerkezet	
16	Felhúzószerkezet	
17	Rugóhajtás	
18	Rugóhajtás	
19	Rugóhajtás	
20	Rugóhajtás	
21	Rugóhajtás	
22	Rugóhajtás	
23	Kerékrendszer	
24	Kerékrendszer	
25	Kerékrendszer	
26	Kerékrendszer	
27	Kerékrendszer	
28	Kerékrendszer	
29	Kerékrendszer	
30	Gátszerkezet (svájci)	
31	Gátszerkezet (svájci)	
32	Gátszerkezet (svájci)	
33	Gátszerkezet (svájci)	
34	Gátszerkezet (svájci)	
35	Gátszerkezet (svájci)	
36	Gátszerkezet (svájci)	
37	Gátszerkezet (svájci)	
38	Gátszerkezet (svájci)	
39	Gátszerkezet (svájci)	
40	Gátszerkezet (svájci)	
41	Gátszerkezet (svájci)	
42	Gátszerkezet (svájci)	
43	Gátszerkezet (svájci)	
44	Gátszerkezet (svájci)	
45	Gátszerkezet (svájci)	
46	Gátszerkezet (svájci)	
47	Gátszerkezet (svájci)	
48	Billegő szabályozó	
49	Billegő szabályozó	

Folytatás.

Oldal	Szöveg	
50	Billegő szabályozó	
51	Billegő szabályozó	
52	Billegő szabályozó	
53	Billegő szabályozó	
54	Billegő szabályozó	
55	Billegő szabályozó	
56	Billegő szabályozó	
57	Billegő szabályozó	
58	Szabályozás (Vibró)	
59	Naptár szerkezetek	
60	Naptár szerkezetek	
61	Naptár szerkezetek	
62	Naptár szerkezetek	
63	Naptár szerkezetek	
64	Naptár szerkezetek	
65	Naptár szerkezetek	
66	Naptár szerkezetek	
67	Naptár szerkezetek	
68	Naptár szerkezetek	
69	Naptár szerkezetek	
70	Naptár szerkezetek	
71	Naptár szerkezetek	
72	Automata felhúzószerkezet	
73	Automata felhúzószerkezet	
74	Automata felhúzószerkezet	
75	Automata felhúzószerkezet	
76	Automata felhúzószerkezet	
77	Hintás felhúzószerkezet	
78	Hintás felhúzószerkezet	
79	Stopper szerkezetek	
80	Stopper szerkezetek	
81	Stopper szerkezetek	
82	Stopper szerkezetek	
83	Stopper szerkezetek	
84	Tok és alkatrészei	
85	Tok és alkatrészei	
86	Olajozás	
87	Olajozás	
88	Olajozás	
89	Olajozás	
90	6.oldal. Alkatrészek neve magyarul.	
92	Внешторгиздат. Изд.№ 62М267	
94	Hátsó borító	
95	Tartalomjegyzék magyarul	
96	Tartalomjegyzék magyarul	