

**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ФОТОАППАРАТОВ**

**У**  
**СТРОЙСТВО**  
**И РЕМОНТ**  
**ФОТО-**  
**АППАРАТОВ**



**И. С. МАЙЗЕНБЕРГ**

**УСТРОЙСТВО  
И РЕМОНТ  
ФОТОАППАРАТОВ**



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ УССР  
Киев — 1961**

Книга знакомит читателя с устройством, эксплуатацией и ремонтом отечественных фотоаппаратов и фотообъективов; освещает ремонтные операции, которые может выполнить сам фотолюбитель, не прибегая к помощи специализированной мастерской.

Книга рассчитана на широкий круг фотолюбителей и мастеров по ремонту фотоаппаратов.



Scan AAW

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Оптико-механическая промышленность СССР выпускает большое количество фотоаппаратов и фотооптики.

Ежегодный рост производства фотоаппаратуры соответствует возрастающему спросу фотолюбителей, а также применению фотографии в самых широких областях науки, техники и культуры.

Людей, увлекающихся фотографией, в нашей стране миллионы. Фотография вошла не только в быт советских людей, но и стала одним из самых распространенных и самых наглядных способов отражения достижений нашего времени.

В помощь фотолюбителям ежегодно издается много литературы по теории и практике фотосъемки, однако выпуск книг, описывающих конструкции существующих и вновь выпускаемых моделей, правила пользования и ремонт фотоаппаратов, еще недостаточен.

Своевременность создания такой книги диктуется не только большим количеством выпускаемых фотоаппаратов (только в 1960 г. их было выпущено 1 670 000 шт.), но и тем, что фотоаппарат проникает в самые отдаленные уголки нашей необъятной Родины, а ремонтные мастерские и специалисты высокой квалификации имеются, к сожалению, далеко не во всех городах и совершенно отсутствуют в сельских местностях.

Общий рост политехнического обучения в нашей стране создает условия для самостоятельного выполнения фотолюбителями различных ремонтных работ, не прибегая к помощи специализированных мастерских.

Но для того чтобы фотолюбитель мог самостоятельно устранять дефекты, он должен прежде всего уметь обра-

щаться с аппаратом, знать устройство и принцип взаимодействия всех его узлов.

Кроме того, опыт эксплуатации аппаратов показал, что, если фотолюбитель знает принцип работы всех узлов и соблюдает основные правила эксплуатации, значительно снижается число поломок аппарата. Поэтому большая часть предлагаемой книги посвящена описанию основных узлов, правил ухода и обращения с фотоаппаратами. Это не только поможет читателю овладеть ремонтом аппаратов, но и предотвратит появление многих неисправностей.

Описание всех деталей фотоаппаратов излагается в такой последовательности, в какой происходит взаимодействие их во время работы описываемых узлов.

Небольшие расхождения между описанным и действительным состоянием некоторых узлов и деталей аппарата возможны вследствие постоянного технического совершенствования конструкций аппаратов.

Несмотря на то что в книге описываются фотоаппараты только отечественного производства, ее можно использовать при ремонте ряда импортных фотокамер, по своей конструкции похожих на наши.

Описания фотоаппаратов иллюстрированы в основном рисунками целых узлов, так как наблюдение за одной какой-либо деталью и узлом, увязанных с конструкцией фотоаппарата, помогает лучше уяснить расположение деталей, их взаимосвязь, а также облегчает понимание текста.

Терминология настоящей книги взята из заводских спецификаций и техусловий, однако многие одинаковые детали однотипных аппаратов, выпускаемых на разных заводах, в этих спецификациях именуются по-разному. Поэтому названия унифицированы, и за основу приняты наименования деталей одного завода.

В самой обширной книге нельзя предусмотреть все возможные виды неисправностей и способы их устранения. Следовательно, только сознательное изучение устройства и принципа работы основных узлов и деталей аппарата дает возможность самостоятельно найти правильный способ устранения повреждения.

В книге не описываются модели фотоаппаратов «Ленинград», «Старт», «Салют» и некоторых других, потому что их ремонт и разборку фотолюбитель своими силами осуществить не может. Из этих же соображений для аппарата «Киев» приводится описание лишь тех ремонтных операций,

которые осуществляются при частичной разборке аппарата.

Книга состоит из двух разделов. Первый — знакомит читателя с общими положениями, принципом работы и назначением основных узлов фотоаппаратов, с необходимым инструментом и выполнением наиболее часто встречающихся во всех фотоаппаратах ремонтных работ. Во втором — описаны отдельные конструкции аппаратов. Каждая глава посвящена родственным моделям фотоаппаратов (например, «Москва-1», «Москва-2», «Москва-3», «Москва-4», «Москва-5»). Наиболее подробно описывается первая модель, которая легла в основу данной группы. В описании остальных моделей все внимание обращено на изменения, внесенные в конструкцию, поэтому при ознакомлении с одной из моделей следует прочитать все, что относится к той группе, в которую она входит.

Необходимо иметь в виду, что производство некоторых описанных в книге работ требует определенных профессиональных навыков и теоретической подготовки.

Отзывы и пожелания шлите по адресу: Киев, Пушкинская, 28, Гостехиздат УССР.

---

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

---

**ФОТОАППАРАТ****ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ФОТОАППАРАТОМ**

Фотоаппарат — прибор высокой точности. Если с ним правильно обращаться, соблюдать инструкцию, прилагаемую к аппарату, оберегать от механических повреждений и загрязнений, он может прослужить много лет без ремонта.

Хранить аппарат следует в футляре, который защищает его от механических воздействий и от попадания пыли и грязи. При резких толчках и падении фотоаппарата могут быть повреждены некоторые узлы и детали, в первую очередь объектив и дальномер.

Пыль и частицы, проникающие в камеру, царапают пленку и вызывают преждевременный износ трущихся поверхностей механизма. Мельчайшие песчинки, попадающие на зубья шестерен затвора, нередко выводят фотоаппарат из строя.

Фотоаппарат нельзя хранить в сыром помещении, так как сырость вызывает коррозию металлических частей, приводит к порче оптики и просветляющей пленки линз объектива. Не рекомендуется пользоваться аппаратом в непогоду. Если капли влаги случайно попали на фотоаппарат, нужно сразу же после окончания съемки стереть их.

Нельзя подвергать аппарат резким колебаниям температуры. Зимой, когда фотоаппарат вносят с улицы в теплое помещение, на его поверхности конденсируется влага, поэтому не следует открывать футляр и вынимать аппарат до тех пор, пока он не прогреется до комнатной температуры.

Если аппарат попал в воду, особенно в морскую, его необходимо немедленно разобрать и почистить.

Вынимая аппарат из футляра, нужно брать его только за нижний край оправы объектива и не касаться пальцами смотровых стекол видоискателя и дальномера.

Запасные кассеты с пленкой следует хранить в специальных футлярах (не носить их в карманах), так как на бархате кассет оседает пыль, которая может поцарапать пленку. Оголившиеся места внутри камеры нужно покрывать черным матовым лаком.

### ЗАРЯДКА ФОТОАППАРАТА

Все малоформатные фотоаппараты заряжаются светочувствительным материалом при помощи специальных кассет. Правильная зарядка и подгонка кассет имеет большое значение. Неправильная зарядка ведет к самым серьезным повреждениям аппарата. Большинство неисправностей фотоаппаратов вызвано этим обстоятельством.

Способы зарядки кассет, как обычных, так и двухцилиндровых разъемных, подробно излагаются в инструкциях, прилагаемых к аппаратам.

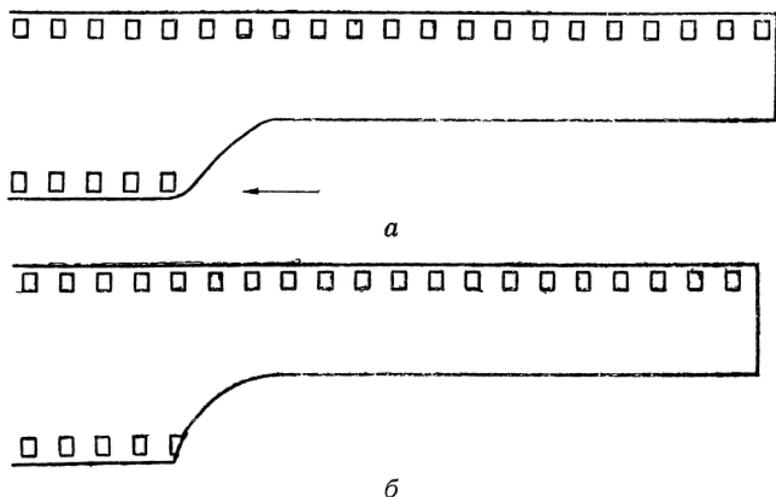


Рис. 1. Вырез пленки:  
а — правильный; б — неправильный.

В настоящей книге описаны правила зарядки фотоаппаратов, подборки и подгонки кассет.

Фотопленка изготавливается с фигурным вырезом, предназначенным для удобства зарядки аппарата. На рис. 1, а изображен правильный вырез пленки, который не должен

иметь острого угла (см. стрелку), так как он будет цеплять за все детали в фильмовом канале. Разрез следует делать только между перфорационными окнами пленки. Часто фабрики выпускают пленку с разрезанными окнами (рис. 1, б), поэтому ее перед зарядкой нужно осмотреть и сделать правильный разрез.

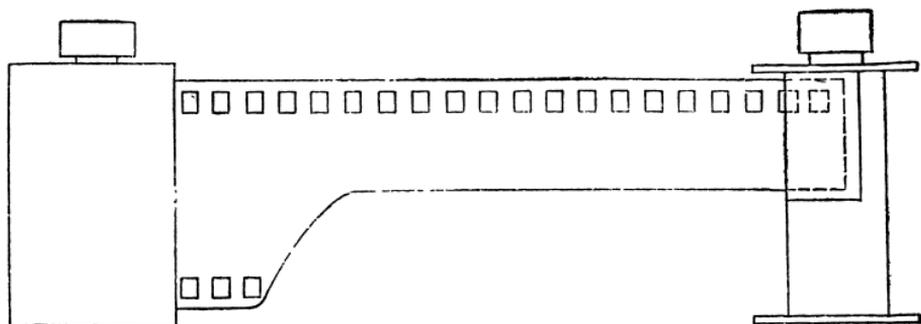


Рис. 2. Правильное положение кассеты, пленки и катушки перед зарядкой аппарата.

После подготовки кассеты с пленкой приступают непосредственно к зарядке аппарата. Зарядка фотоаппаратов типа ФЭД, «Зоркий», у которых нет задней съемной крышки, производится в следующем порядке: предварительно установив указатель со скобой замка нижней крышки на отметку «открыто», снимают крышку и извлекают из камеры приемную катушку. Выступающий из кассеты фигурный конец пленки скрепляют с приемной катушкой (рис. 2). Из кассеты должны выступать 2—3 перфорационных окна. Длина фигурного выреза пленки вместе с кассетой и катушкой равна длине аппарата. Закрепив конец пленки в катушке, необходимо перевести рукоятку выключателя заводного механизма — освободить из зацепления ведущий барабан. С этой целью поворачивают рукоятку 10 (см. рис. 78) до буквы «В» (в аппаратах ФЭД, «Зоркий») или головку 4 (см. рис. 148, в аппаратах «Зоркий-2», «Зоркий-С» и «Зоркий-2С»). Затем катушку и кассету с пленкой помещают в камеру. Приемная катушка насаживается на ось с фрикционом (барабаном), а пленка вводится в фильмовый канал. Начинать вводить пленку в фильмовый канал лучше у кассеты. Если кассета не опускается до конца, следует повернуть головку возврата пленки, чтобы

поводок перемотки 24 (см. рис. 80) попал в отверстие катушки кассеты.

После того как кассета и катушка вдвинуты в камеру, необходимо перевести рукоятку с буквы «В» в исходное положение и, включив этим сцепление заводного механизма, медленно заводите его до тех пор, пока перфорационные окна пленки не попадут на зубья ведущего барабана. Правильное положение пленки на зубьях ведущего барабана показано на рис. 3. Когда перфорация попадает на место, следует надеть крышку и запереть замок.

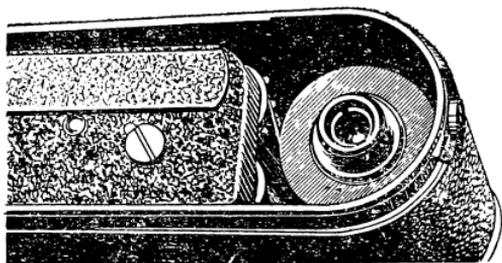


Рис. 3. Правильное положение пленки на зубьях ведущего барабана.

Сделав два холостых снимка, заводят затвор (при этом пленка протягивается и устанавливается на первый кадр)

и ставят лимб счетчика кадров на единицу. Камера готова к съемке. Лимб счетчика кадров рекомендуется поворачивать по направлению вращения заводной головки, т. е. по часовой стрелке. При вращении лимба против часовой стрелки ослабляется пружина тормоза.

### ПОДГОНКА КАССЕТ

Аппарат комплектуется одной кассетой, но этого недостаточно для фотолюбителя.

В настоящее время можно приобрести обычные одно- и двухкрышечные кассеты двух типов:

1. Металлическая двухкрышечная кассета легко заряжается, однако перед установкой ее в аппарат нужно проверить, свободно ли из нее вытягивается пленка. Пленка должна вытягиваться относительно легко, с усилием, не превышающим 200 г. Иногда обе крышки настолько сжимают корпус кассеты, что пленка вытягивается со значительным усилием. Если в аппарате установлена такая кассета, могут появиться царапины на пленке и разрывы перфорации. Новую двухкрышечную металлическую кассету для проверки заряжают отснятой пленкой. Если окажется, что пленка вытягивается с уси-

лием, необходимо снять крышки и расширить немного корпус кассеты.

2. Пластмассовая кассета фирмы «А Г Ф А», выпускаемая в Г Д Р, продается с пленкой. Перед зарядкой аппарата счищают с неё бумажную наклейку (при этом кассета легче входит в камеру) и слегка подгибают вниз высеченный зуб замка 19 (см. рис. 79). Ни в коем случае нельзя спиливать головку внутренней катушки кассеты. Металлическими двухкрышечными и пластмассовыми кассетами можно пользоваться во всех малоформатных аппаратах.

В настоящее время большинство отечественных малоформатных аппаратов выпускают с двухцилиндровыми разъемными кассетами. Они наиболее удобны и безотказны в работе, но их труднее зарядить, и поэтому часто фотолюбители от них отказываются.

Двухцилиндровые разъемные кассеты во время зарядки аппарата при запираии замков съемной крышки автоматически открываются, и пленка свободно сматывается с катушки, не касаясь краев отверстия в кассете. Это обеспечивает легкую подачу пленки и предохраняет ее от появления царапин.

В обычных кассетах края щели оклеены бархатом, где собираются мельчайшие соринки, царапающие пленку, а при износе бархата внутрь кассеты часто проникает свет. В двухцилиндровых кассетах подобные явления исключаются.

Существенным недостатком выпускаемых двухцилиндровых разъемных кассет является их нестандартность. Кассеты, применяемые в аппаратах «Киев» и «Ленинград», не подходят к другим аппаратам, и наоборот. Кроме того, кассеты для аппаратов «Зенит-С», серий «Зоркий» и ФЭД-2, несмотря на идентичность конструкции, не всегда взаимозаменяемы.

При приобретении новых двухцилиндровых кассет их следует тщательно проверить, для чего кассету вставляют в камеру, надевают съемную крышку и запирают замки. Если замки запираются свободно или с небольшим усилием и головка возврата пленки 7 (см. рис. 172) легко вращается в обе стороны, кассета подходит к данной камере. Рекомендуется не менять внутренние катушки в кассетах, даже если кассеты одинаковы. Проверенную кассету не следует разукomплектовывать.

В последнее время пленка продается вместе с катушкой. Однако эта катушка не всегда подходит к той или другой кассете, поэтому при малейшем затруднении в зарядке и транспортировке пленки следует разрядить аппарат и поменять катушку.

## ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ ФОТОКАМЕРЫ

### ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАТВОРЫ

Затвор является одним из основных узлов фотоаппарата любой конструкции. Он открывает и преграждает доступ свету, проходящему через объектив к светочувствительному слою.

Затворы бывают двух типов: центральные и шторные. Каждый тип затворов в зависимости от конструкции подразделяется на две группы.

Центральные затворы бывают заводные (полуавтоматические) и незаводные (автоматические).

Заводные затворы снабжены двумя рукоятками управления: для завода рабочей пружины механизма и для производства спуска (такого типа затвор «Момент» установлен в аппарате «Москва-2»).

В незаводных затворах поворотом единственной рукоятки производится сразу завод и спуск затвора (например, затвор ГОМЗ аппарата «Фотокор № 1»).

Цикл работы затвора (отрезок времени от начала открытия лепестков затвора до их полного закрытия) состоит из трех фаз:

1. Время, затраченное на открытие затвора.

2. Полезное время, в течение которого объектив открыт полностью.

3. Время, затраченное на закрывание затвора.

Если пренебречь отклонением формы отверстия, образуемого подвижными сегментами (лепестками) затвора, от круга, цикл работы затвора будет выглядеть, как показано на рис. 4. Освещенность светочувствительного слоя будет меняться вместе с изменением величины отверстия затвора. Вначале освещенность возрастает от минимальной до максимально возможной величины  $a$ , некоторое время остается неизменной  $b$  и снова уменьшается до минимума  $c$ .

График работы центрального затвора представлен на рис. 5, где по оси абсцисс отложено в масштабе время выдержки ( $t$ ), а по оси ординат — освещенность ( $S$ ). Цикл работы затвора называется общим временем работы затвора, или общим временем выдержки (отрезок  $AD$ ). Время, в течение которого лепестки затвора

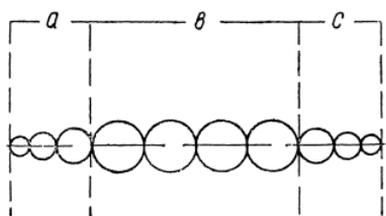


Рис. 4. Схема цикла работы затвора.

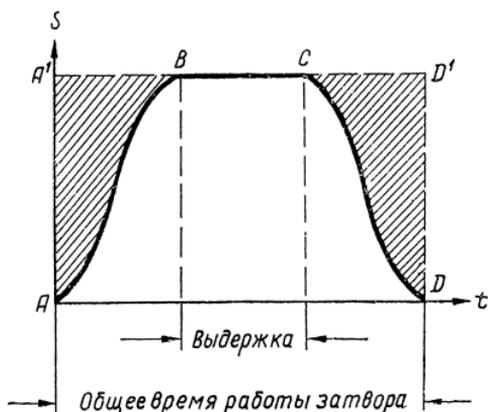


Рис. 5. График работы затвора.

полностью открыты и пропускают максимальный поток света, называется полезным временем, или выдержкой (отрезок  $BC$ ).

Площадь  $ABCD$  соответствует количеству света, фактически прошедшему через затвор, а площадь  $AA'D'D$  соответствует количеству света, которое прошло бы при «идеальном» затворе (в идеальном затворе время на открывание и закрывание лепестков равно нулю).

Отношение площади  $ABCD$  к площади  $AA'D'D$  называется коэффициентом полезного действия (к. п. д.).

При работе затвора время открывания и закрывания практически остается постоянным, меняется только выдержка, поэтому чем меньше выдержка, тем меньше к. п. д. При выдержке  $1/250$  сек. к. п. д. меньше, чем при выдержке  $1/100$  сек., при выдержке  $1/100$  сек. к. п. д. меньше, чем при выдержке  $1/50$  сек. и т. д.

В шторных затворах к. п. д. тем больше, чем ближе расположены шторки к светочувствительному слою, чем шире ширина щели и чем меньше относительное отверстие объектива.

Чтобы увеличить к. п. д., нужно увеличить площадь  $ABCD$ , т. е. уменьшить время, затрачиваемое на открывание и закрывание лепестков затвора. Это достигается установкой в механизме затвора сильной рабочей пружины, ускоряющей перемещение лепестков, и установкой механизма замедления, который в момент выдержки удерживает лепестки в открытом состоянии определенное, заранее установленное время.

Заводные центральные затворы, снабженные более сильной рабочей пружинной, имеют больший к. п. д. и больший диапазон выдержек, чем заводные затворы. Заводные затворы при к. п. д. 60—80% имеют минимальные выдержки  $\frac{1}{250}$  сек. и  $\frac{1}{300}$  сек., а минимальная выдержка заводных затворов при к. п. д. 50—55% не превышает  $\frac{1}{100}$  сек. Кроме того, механизм замедления делает возможным увеличение продолжительности выдержки до 1 сек. Поэтому все современные центральные затворы выполняются заводными.

Необходимо отметить еще одну особенность центральных затворов. Обычно центральные затворы устанавливаются между линзами объектива и называются «междулинзовыми». Они действуют как междулинзовая диафрагма, обеспечивающая равномерность освещения всей площади кадра. Однако в некоторых аппаратах центральные затворы располагаются позади объектива (например, аппарат «Смена»), и освещенность всей площади кадра зависит от движения лепестков затвора. Чем быстрее будут двигаться лепестки во время открывания и закрывания затвора, тем меньше разница в фотографических плотностях между центром и краями снимка. Следовательно, равномерное освещение всей площади кадра дают только центральные междулинзовые затворы.

**Шторные затворы** выпускаются с постоянной и переменной величиной щели. Переменная величина щели образуется двумя гибкими шторками (шелковыми или металлическими), перематывающимися с одного валика на другой и образующими при этом между собой щель определенной, заранее заданной величины.

С целью увеличения к. п. д. и диапазона выдержек шторные затворы устанавливаются в непосредственной близости от негативного материала. Большой диапазон выдержек достигается быстрым движением шторок и регулируемой величиной щели.

Если в центральных затворах минимальные выдержки при к. п. д. 60—80% не превышают  $1/300$  сек., то в шторных затворах при к. п. д. более 95% минимальные выдержки достигают  $1/1000$  и  $1/1250$  сек. (например, в аппарате «Киев»).

Одной из особенностей шторных затворов является то, что при срабатывании затвора щель проходит вдоль или поперек (в зависимости от конструкции) кадровой рамки, освещая неподвижную пленку. Величина щели при разных выдержках неодинакова: от 40 мм при выдержке  $1/25$  сек. до 3 мм при выдержке  $1/500$  сек. (в аппарате ФЭД). Щель не может мгновенно пробежать вдоль всего кадрового окна, на это уходит определенное время. Скорость движения шторок увеличивается к концу, так как они преодолевают инерцию механизма. Вследствие этого освещение пленки (плотность негатива) не везде одинаково. Поэтому конструкцией предусмотрено изменение ширины движущейся щели (щель более узкая в начале и более широкая в конце кадрового окна). Кроме того, величина кадра настолько мала, что при значительной скорости движения шторок и правильной регулировке механизма неравномерность освещения кадра практически не сказывается. Площадь кадра может быть неравномерно освещена, если нарушен нормальный режим работы механизма затвора. Это явление устраняется регулировкой натяжения пружин шторок и чисткой (смазкой) механизма (см. стр. 120, 137).

Нарушение нормальной работы затвора появляется во время пользования аппаратом при низких температурах (кроме аппаратов с металлическими шторками, когда они смазаны специальным маслом) и при порче и потере эластичности резинового покрытия шторки.

После объяснения определений «выдержка, или полезное время» затвора будут понятны употребляемые в дальнейшем некоторые термины и названия, например: «головка выдержек затвора», «механизм дополнительных выдержек», «механизм установки выдержек» и др.

## МЕХАНИЗМЫ ЗАМЕДЛЕНИЯ (АНКЕРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ)

Механизм замедления имеется в большинстве фотоаппаратов и напоминает часовой механизм с системой шестерен и анкером (маятником). Шестерни механизма замедления приводятся в движение пружиной (ленточной или спиральной), установленной либо в самом механизме, либо вне его.

Свободное движение шестерен притормаживается анкером. Поэтому механизм называется механизмом замедления.

Простейший механизм замедления, установленный в затворе аппарата «Любитель», состоит из основания 1 (рис. 6), расположенных на нем сектора 2, анкерного колеса 3 и анкера 4. При повороте сектор 2 вращает колесо 3, движение которого тормозит анкер 4, поворачивающийся в обе стороны.

Во всех аппаратах длинные выдержки (1 сек.,  $\frac{1}{2}$  сек.,  $\frac{1}{5}$  сек.,  $\frac{1}{8}$  сек.,  $\frac{1}{10}$  сек.) регулируются при помощи механизмов замедления. Кроме того, механизмами замедления более сложной конструкции являются механизмы автоспусков.

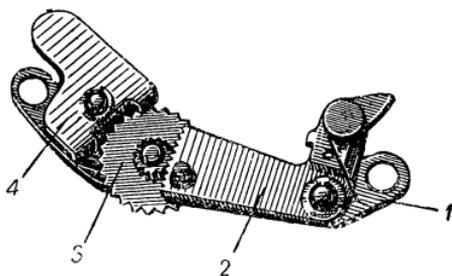


Рис. 6. Простейший механизм замедления.

Некоторые типы фотокамер снабжены двумя и даже тремя механизмами замедления различных конструкций, но с одинаковым принципом работы.

## ДАЛЬНОМЕРЫ

Резкость изображения, получаемого на негативе, достигается не только высокими качествами фотокамеры и объектива, но и точностью наводки на резкость (фокусировкой объектива).

В простых камерах наводка на резкость производится путем наблюдения за резкостью изображения на матовом стекле (например, аппарат «Фотокор № 1») или при помощи шкалы расстояний, нанесенной на оправе объектива.

Наиболее точным приспособлением для наводки на резкость являются дальномеры. Дальномер — это оптический прибор, предназначенный для точного определения расстояния. Чаще всего аппараты выпускаются с дальномерами, являющимися частью аппарата. Иногда дальномеры встречаются и как отдельные приборы. Наиболее совершенным дальномером, применяемым в современных фотоаппаратах, является монокулярный дальномер, предназначенный для наблюдения одним глазом.

Дальномеры бывают двух типов: с матовым стеклом и базисные.

Дальномером с матовым стеклом оснащают одно- и двухобъективные зеркальные камеры. В двухобъективной зеркальной камере роль дальномера выполняет почти полноценная

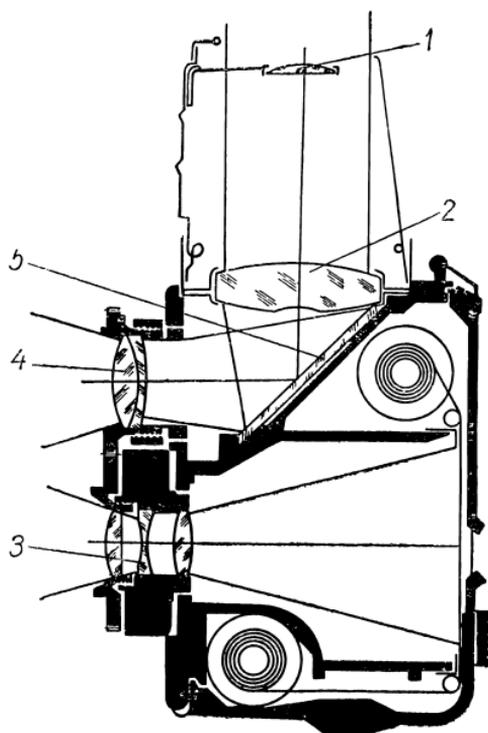


Рис. 7. Оптическая схема двухобъективной зеркальной камеры.

вторая камера. На рис. 7 показана оптическая схема двухобъективной зеркальной камеры, в которой фокусное расстояние объектива видоискателя-дальномера 4 и объектива фотокамеры 3 — одинаковое, чем и обуславливается точность фокусировки. Оба объектива перемещаются одновременно. Изображение фотографируемого объекта отражается зеркалом 5 на матовую поверхность коллективной линзы (или на матовое стекло) 2 и рассматривается через лупу 1.

Недостаток такой камеры — отсутствие диафрагмы в объективе видоискателя, что не дает возможности определить

глубину резкости, и отсутствие сменной оптики.

В однообъективной зеркальной камере наводка на резкость, визирование и фотографирование производятся одним объективом. На рис. 32 показана оптическая схема однообъективной зеркальной камеры. Преимуществами такой камеры являются: возможность применения сменной оптики; наблюдение за воздействием диафрагмы на глубину резкости; отсутствие параллакса. Недостатком этого типа камер является то, что при наводке нужно открывать диафрагму, а перед съемкой устанавливать необходимое относительное отверстие объектива.

В настоящее время выпускаются фотоаппараты высшего класса (например «Старт»), которые имеют так называемую «прыгающую диафрагму» — устройство, дающее возможность наблюдать за объектом съемки при полной диафрагме до самого момента съемки. Если нажать на кнопку спуска затвора, отверстие диафрагмы автоматически устанавливается на заранее заданную величину.

Базисным дальномером оснащается большинство малоформатных аппаратов.

Несмотря на многообразие конструкций, принцип работы всех базисных дальномеров сводится к изменению параллактического угла.

На рис. 8 показана схема устройства базисного дальмера. Предмет, расположенный в точке  $S$ , наблюдается через полупрозрачное зеркало 2, которое устанавливается под углом  $45^\circ$  по отношению к глазу.

Зеркало 1, обращенное отражающей поверхностью в сторону фотографируемого объекта, поворачивается вокруг оси  $O$ . Таким образом, видно два изображения предмета: одно — действительное, сквозь полупрозрачное зеркало 2 и другое — мнимое, отраженное зеркалами 1 и 2. Поворачивая зеркало 1, находят такое его положение, когда оба изображения предмета сольются в одно. Чем ближе расположен предмет, тем на больший угол нужно повернуть зеркало 1, чтобы совместить оба видимых изображения.

Если к зеркалу 1 прикрепить стрелку, ее отклонение покажет на шкале, рассчитанной в метрах, точное расстояние до наблюдаемого предмета. Расстояние  $BO$  называется базой дальмера, а угол  $\alpha$  — параллактическим углом. Чем больше база дальмера, тем точнее он работает.

В фотоаппаратах ФЭД и «Зоркий» вместо подвижного зеркала 1 устанавливается трехгранная призма 5 (см. рис. 117); в фотоаппаратах «Москва» (кроме «Москва-1» и

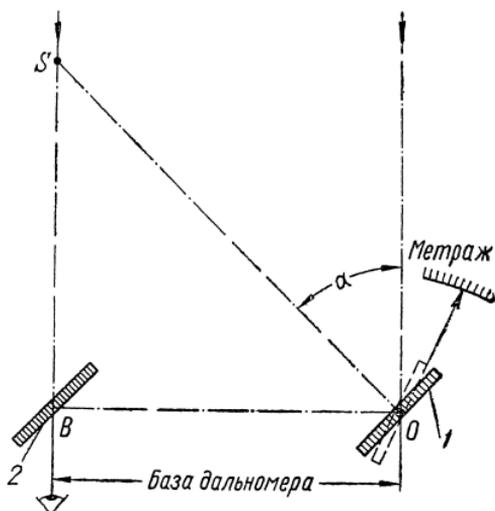


Рис. 8. Схема базисного дальмера.

«Москва-3») оба зеркала неподвижны, и лучи отклоняются клиновым компенсатором *б*, состоящим из двух клиньев (см. рис. 43, *а*), вращающихся в противоположных направлениях и образующих трехгранную призму; в фотоаппаратах «Киев» компенсатор (см. рис. 259) состоит из двух линз плоско-выпуклой *77* и плоско-вогнутой *76*, поворотом одной



Рис. 9. Настройка дальномера:

*а* — разрегулировка вертикальной настройки; *б* — разрегулировка горизонтальной настройки.

из которых достигается изменение величины преломления. Все базисные дальномеры механически связаны с оправой объектива.

Каждый дальномер имеет вертикальную и горизонтальную настройку. В каждом базисном дальномере, независимо от его конструкции, одно изображение наблюдаемого предмета неподвижно, а второе, мнимое, — перемещается до слияния с первым.

В базисном дальномере подвижное изображение (рис. 9) должно перемещаться на одном уровне с неподвижным. Если подвижное изображение выше или ниже неподвижного, такая неисправность называется разрегулировкой вертикальной настройки (рис. 9, *а*).

Разрегулировкой горизонтальной настройки называется такая неисправность, когда показания шкалы расстояний объектива не соответствуют действительным, а также тогда, когда при наводке на бесконечно удаленный предмет подвижное изображение не доходит или переходит неподвижное. На рис. 9, *б* показана разрегулировка дальномера по горизонтали или по метражу. Допустим, что до объекта наводки 4 м. При наводке по дальномеру оба изображения (подвижное и неподвижное) слились в одно (рис. 9, *б*), а

шкала метража объектива показывает не 4 м, а больше. Следовательно, не отрегулирована горизонтальная настройка.

### ОПТИЧЕСКИЙ КЛИН

Составной частью базисного дальномера является клин или клиновидный компенсатор, который служит для подрегулировки вертикальной настройки дальномера.

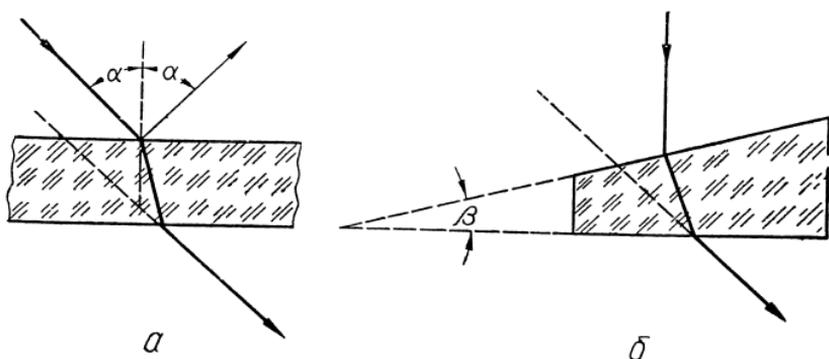


Рис. 10. Схема прохождения световых лучей через стеклянную пластинку:

а — с параллельными гранями; б — через призму.

Для смещения световых лучей с прямолинейного пути существуют два способа: отражение (рефлексия) и преломление (рефракция).

На рис. 10, а, б схематично показано преломление светового луча при прохождении через стеклянную пластинку с параллельными гранями и при прохождении через призму. В первом случае луч выходит под углом падения на пластинку с некоторым боковым смещением, а во втором варианте (в результате двукратного преломления) луч выходит под другим углом.

Клин (рис. 10, б) — это призма с малым преломляющим углом. При прохождении через клин лучи отклоняются в сторону основания, т. е. в сторону более утолщенной стороны клина. Это дает возможность производить подрегулировку дальномера в пределах, зависящих от величины преломляющих способностей клина — преломляющего угла и коэффициента преломления сорта стекла, из которого сделан клин. Для лучшего знакомства с принципом его

действия нужно клин аппарата ФЭД (круглый по форме) поворачивать между пальцами и наблюдать через него за определенным предметом. Клиновые фокусирующие устройства устанавливаются и на современных зеркальных аппаратах (например, на аппаратах «Старт» и «Салют»).

## ОПТИЧЕСКОЕ ЗЕРКАЛО

Обычные зеркала изготавливаются из хорошо отполированного стекла, на тыльную сторону которого наносится тонкий металлический слой. Они называются зеркалами тыльного покрытия.

В оптическом зеркале отражающий металлический слой наносится на наружную, обращенную к световому потоку поверхность. В обычном зеркале световые лучи проходят сквозь стекло и затем отражаются металлическим слоем; в оптике, где требуется идеальное изображение, световые лучи отражаются от наружной поверхности стекла.

Для покрытия оптических зеркал применяется чистый алюминий, который испаряется в вакууме. Такое зеркало не тускнеет в течение многих лет. Этим способом изготовлены зеркала видоискателей-дальномеров всех зеркальных камер.

Зеркала портятся от попадания влаги и от неправильной чистки. Протирать зеркала нельзя. Удалять пыль с них можно потоком воздуха из резиновой груши.

Во всех базисных дальномерах имеются также полупрозрачные зеркала (в аппаратах ФЭД, «Зоркий-С», «Зоркий-2С») и полупрозрачные слои, нанесенные в месте склейки блока призм (в аппаратах «Зоркий-3», «Зоркий-4», ФЭД-2, «Киев» и др.), на которые нанесен слой золота или другого металла.

## СИНХРОУСТРОЙСТВА

Синхроустройство (синхроконтат) — приспособление, служащее для включения лампы-вспышки синхронно с работой затвора.

Есть два типа ламп-вспышек: одноразового действия и импульсные.

Лампы-вспышки одноразового действия имеют продолжительность вспышки около  $1/25$  сек. Момент наиболее сильного излучения света наступает не мгновенно, а через

$\frac{1}{50}$  сек. после замыкания контактов (инерция загорания), поэтому контакты электрической цепи для зажигания лампы-вспышки должны замкнуться несколько раньше, чем полностью откроется затвор. Это время называется в р е м е н е м у п р е ж д е н и я.

Импульсные (электронные) лампы-вспышки зажигаются мгновенно и имеют продолжительность вспышки около  $\frac{1}{2000}$  сек., поэтому контакты электрической цепи для их зажигания должны замкнуться в момент полного открытия затвора. Время упреждения в данном случае не требуется.

Особенности различных типов ламп-вспышек и фотографических затворов нашли свое отражение в конструкциях синхроустройств фотоаппаратов. В зависимости от типов синхроустройств все аппараты делятся на три группы.

П е р в а я г р у п п а — это аппараты, имеющие одно штепсельное гнездо и одну пару контактов, которые замыкаются в момент полного открытия затвора.

К этой группе относятся аппараты, оснащенные центральными затворами: «Любитель-2», «Москва-4», «Москва-5», «Смена-2», «Смена-3» и др. Лепестки центральных затворов полностью открываются при всех выдержках, поэтому центральные затворы могут быть использованы для работы при всех выдержках с импульсной лампой. Одноразовой лампой-вспышкой можно пользоваться только при выдержке  $\frac{1}{10}$  сек. и более продолжительных. К первой группе относятся также фотоаппараты со шторными затворами (например, ФЭД-2 и «Киев»), где импульсные лампы используются при выдержке  $\frac{1}{25}$  сек. и более продолжительных (при этих выдержках величина щели, образуемая шторками, не меньше величины кадрового окна). Одноразовые лампы-вспышки используются при выдержке  $\frac{1}{10}$  сек. и более продолжительных выдержках.

Синхроустройство аппаратов этой группы называется также синхроустройством с нулевым контактом, т. е. замыкание контактов происходит в момент полного открытия затвора.

В т о р а я г р у п п а — это аппараты, имеющие два штепсельных гнезда и две пары контактов. Одно штепсельное гнездо соединено с парой контактов, которые замыкаются до полного открытия затвора (с упреждением); второе штепсельное гнездо соединено со второй парой

контактов, замыкание которых происходит в момент полного открытия затвора (нулевой контакт). Импульсной лампой можно пользоваться при выдержке  $\frac{1}{25}$  сек. и более продолжительных. К этой группе относятся аппараты «Зоркий-5», «Старт» и др.

Третья группа — это аппараты, снабженные одним штепсельным гнездом и синхрорегулятором. Синхрорегулятором называется механизм, с помощью которого подвижные контакты замыкаются на нулевом контакте и с упреждением. При этом время упреждения устанавливается в соответствии с характеристикой лампы, указанной в ее паспорте. Регулятор (рис. 149) имеет шкалу времени с делениями от 0 до 25 мсек. При пользовании импульсной лампой рукоятка синхрорегулятора устанавливается в нулевое положение.

К этой группе относятся все аппараты серии «Зоркий», аппарат «Зенит-С» и др.

Для замыкания электрической цепи в каждом аппарате или затворе используется рычаг или другая деталь, которая при срабатывании затвора поворачивается на одно постоянное расстояние, например, кулиса 11 (см. рис. 60, б) в затворе «Момент» или диск экспозиции 21 (см. рис. 150) в аппарате «Зоркий-С».

Следует помнить, что во всех аппаратах электрическая цепь синхроконтakta имеет только один изолированный контакт; замыкание цепи происходит через корпус аппарата. Вставлять и вынимать штекер лампы нужно одним движением перпендикулярно к штепсельному гнезду аппарата; вращать штекер в разные стороны не рекомендуется, так как штепсельное гнездо крепится гайкой. Неисправность синхроконтakov случается реже неисправности импульсных ламп, следовательно, если не загорается импульсная лампа, нужно проверить исправность ее и соединительного шнура, обратив особое внимание на штекер и состояние бронированного (либо другого) шнура около него. Годность лампы легко проверить, подключив ее к другому проверенному аппарату.

Можно самостоятельно изготовить несложный контрольный прибор. Для этого необходимо иметь вольтметр и батарейку от карманного фонаря. Синхроустройство аппарата подключается последовательно в цепь вольтметра и батарейки. Если стрелка прибора отклоняется, то синхроустройство исправно.

# ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ

## УСТРОЙСТВО ОБЪЕКТИВА

Современный фотографический объектив является сложным оптическим прибором, от которого зависит качество съемки и возможности использования фотоаппарата.

Каждый объектив состоит из системы линз и оправы — вспомогательной части объектива. В оправе устанавливаются все оптические детали (линзы, зеркала) и диафрагма. Они бывают разных типов в зависимости от способа их установки и конструкции самой камеры.

Многие объективы состоят из собственно оправы-блока (оправы с линзами) *б* (рис. 11) и из переходной оправы *а*, необходимой для осевого перемещения оправы-блока и сопряжения объектива с дальномером камеры. У большинства отечественных объективов есть оправы-блоки, это делает сборку и юстировку\* объектива независимыми от дальнейшей окончательной пригонки объектива к камере.

Следует различать разницу между юстировкой самого блока, т. е. правильной установкой линз в собственно оправе-блоке, и юстировкой наружной оправы с оправой-блоком в камере. Юстировку линз в самой оправе-блоке (например, объектив «Юпитер-8») или юстировку линз в оправе центрального затвора (кроме передней подвижной линзы) производят только на заводе, где для этой цели есть сложные оптические приборы.

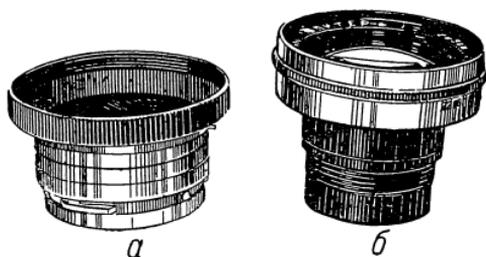


Рис. 11. Основные части объектива:  
*а* — наружная оправы; *б* — оправы-блок.

\* «Юстировка — заключительная операция в производстве (или ремонте) точных приборов. Определяет такое взаимное положение деталей, при котором обеспечивается получение от прибора ожидаемого по расчету результата — точности, чувствительности, разрешающей силы и т. д. Юстировка фотографического аппарата сводится к такой посадке объектива в камеру, чтобы плоскость светочувствительного слоя совпадала с плоскостью наилучшего качества изображения и была перпендикулярна оптической оси объектива».

(Краткий фотографический словарь, изд-во Искусство, М., 1956, стр. 381).

Фотолюбители производить такие операции не имеют возможности.

Юстировка объектива, выполняемая вне завода и описанная в настоящей книге, заключается в правильной и точной пригонке оправы-блока или другого типа оправ к камере.

## ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ОБЪЕКТИВОМ

Оптические поверхности и оправка объектива должны быть всегда чистыми. Объектив аппарата в нерабочее время нужно закрывать крышкой или светофильтром. Нельзя касаться поверхности линз пальцами, так как прикосновение пальцев оказывает вредное химическое воздействие на стекло. Хранить объективы нужно при нормальной температуре.

Чистка объективов всех типов производится одинаково. Перед чисткой нужно удалить струей воздуха из резиновой груши пыль с поверхности объектива или смахнуть ее колонковой кисточкой, так как твердые пылинки при протирке царапают поверхность линз. Иногда этого достаточно, чтобы очистить объектив. Даже самая умелая, но частая чистка (промывка) объектива оставляет следы на поверхности линз (особенно на просветленных линзах), поэтому их нужно тщательно оберегать от попадания пыли. Кроме того, чистка объектива не означает его обязательную протирку или промывку. Если на поверхности линз нет отпечатков пальцев или масляных пятен, то достаточно удалить осевшую на объектив пыль (на поверхности линз масло попадает с диафрагмы и оправ, у которых смазаны трущиеся поверхности).

Масляные испарения и отпечатки пальцев снимаются тампоном гигроскопической ваты, увлажненным смесью 90% петролейного эфира и 10% спирта или при отсутствии эфира — чистым спиртом. Нельзя для этого применять растворы солей и кислот. Ватный тампон плотно наматывается на деревянную палочку (прикасаться к тампону руками нельзя, чтобы не загрязнить его). Протирают линзу круговыми движениями от центра к краю. Чистку производят несколько раз подряд, каждый раз меняя ватный тампон. Не нужно обильно смачивать тампон, так как излишки жидкости образуют под линзой затеки, для удаления которых приходится разбирать объектив. Нельзя протирать линзы платками, тряпочками и замшей. Кисточ-

ку и вату, применяемые при чистке, необходимо хранить завернутыми в папиросную бумагу и закрытыми в стеклянной баночке.

Обычно достаточно почистить только переднюю и заднюю линзы объектива, не разбирая его полностью. Полной разборки объектива следует избегать. В некоторых кон-

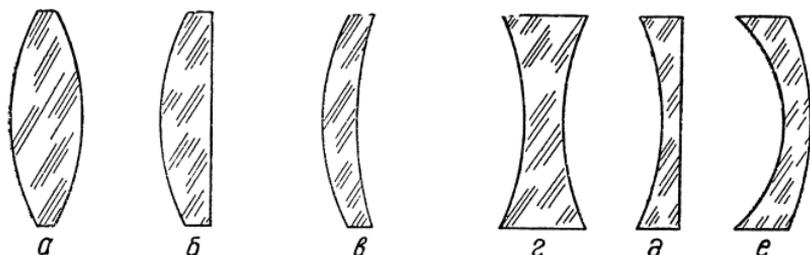


Рис. 12. Формы линз.

струкциях (например, «Индустар-10») блок объектива состоит из двух оправ с завальцованными линзами, которые завинчиваются и при сборке их легко установить на место. Как исключение допускается разборка объективов типа «Индустар-10». В объективе «Ортагоз» все четыре линзы не завальцованы и вынимать их из оправ нужно в крайних случаях, чтобы не нарушить их центровку. При разборке любого объектива следует запоминать расположение линз.

По форме линзы бывают: *а* (рис. 12) — двояковыпуклые, *б* — плоско-выпуклые, *в* — вогнуто-выпуклые, *г* — двояковогнутые, *д* — плоско-вогнутые, *е* — выпукло-вогнутые. Первые три — собирающие линзы, последние — рассеивающие.

Выполняя чистку современного объектива, нельзя забывать о просветленной пленке, нанесенной на все поверхности линз. Просветление линз производится для уменьшения коэффициента отражения света, т. е. для борьбы с потерей света и для уменьшения вредных световых рефлексов внутри объектива. Кроме того, просветление увеличивает контрастность изображения, а в цветных фотографиях улучшает цветопередачу. При просветлении линз на их рабочие поверхности наносится тонкая пленка толщиной около 0,1 мк, которая значительно мягче стекла. Поэтому нужно особенно осторожно чистить просветленный объектив, но при этом

помнить, что жирные пятна, в течение длительного времени находящиеся на поверхности линз, разлагают просветленный слой и оставляют неудаляемые следы.

## СВЕТОФИЛЬТРЫ

Светофильтры являются оптической принадлежностью аппарата.

В некоторых типах объективов светофильтры устанавливаются посредством резьбы, нарезанной на оправках объектива и светофильтра. Ввиду ограниченной величины поверх-

ности для нарезки резьб они делаются с малым шагом — 0,5 мм. Так как диаметр фильтра относительно велик, незначительный перекос при завинчивании фильтра ведет к заклиниванию резьб. Поэтому его нужно завинчивать осторожно, повернуть сначала несколько влево (против часовой стрелки) до совмещения заходов резьб и только после этого начать медленно ввинчивать.

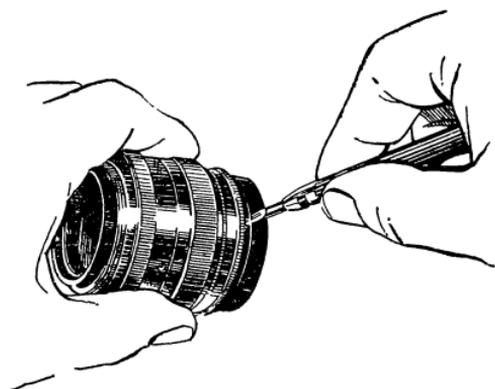


Рис. 13. Снятие заклиненного светофильтра.

Часто при падении аппарата светофильтр заклинивается и его невозможно отвинтить. В таких случаях не следует ломать его и подвергать опасности поломки объектив. Чтобы отвинтить заклиненный светофильтр, необходимо между краем оправы объектива и оправой светофильтра вставить отвертку и, слегка придавив, приподнять светофильтр (рис. 13). Установить отвертку нужно в месте наименьшего зазора между объективом и светофильтром. Обычно таким способом удается опущенный край оправы фильтра приподнять и совместить резьбы, после чего его можно отвинтить. Если отвинтить светофильтр не удастся, то на двух противоположных сторонах верхней части оправы светофильтра делают ножовкой или тонким напильником два шлица, вставляют в них стальную линейку и, держа объектив левой рукой, правой отвинчивают фильтр.

В ряде объективов, например, «Юпитер-3», «Юпитер-9», блок линз не укреплен (не зафиксирован стопорным винтом) в наружной оправе, а только плотно завинчен, поэтому,

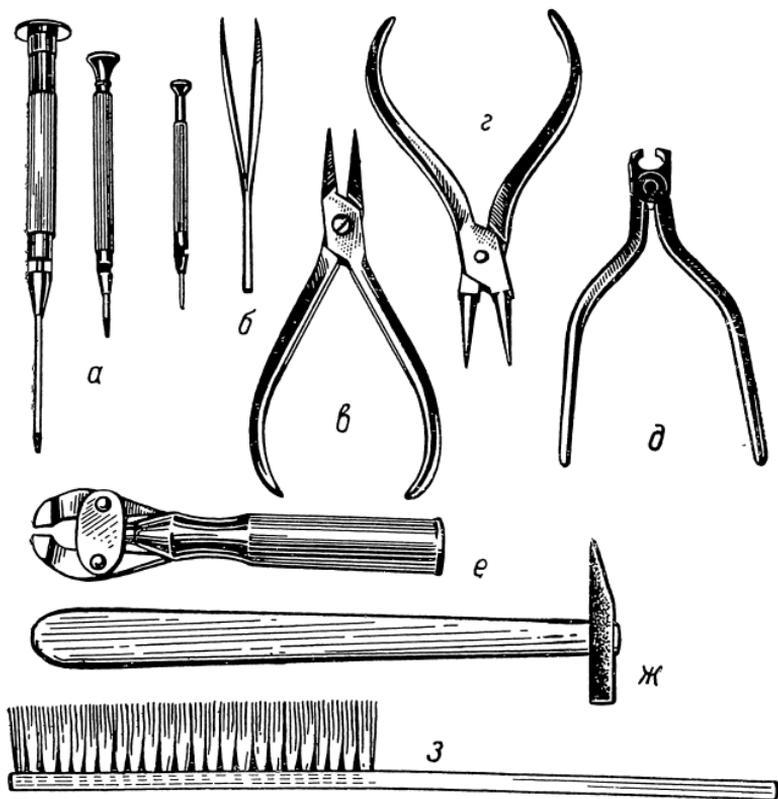


Рис. 14. Инструмент.

прилагая усилие при отвинчивании светофильтра, можно отвинтить весь блок линз с диафрагмой. Если это произойдет, нужно блок завинтить до отказа, чтобы совместился индекс обозначения полностью открытой диафрагмы с красной чертой или точкой на оправе. Очень плотно завинчивать светофильтры нельзя.

## ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ИНСТРУМЕНТ

Для ремонта фотоаппаратов в основном применяется часовая инструмент. Рекомендуется иметь набор отверток *а* (рис. 14), пинцет *б*, плоскогубцы *в*, круглогубцы *г*, кусачки *д*, ручные ювелирные тиски *е*, молоток *ж*, щетку *з*.

В фотоаппаратуре используются крепежные винты различных размеров. Наиболее часто применяются винты  $M1,7 \times 0,35$ , а также  $M1,2 \times 0,25$ ,  $M1,4 \times 0,25$  и  $M2 \times 0,4$ . Набор необходимых отверток должен соответство-

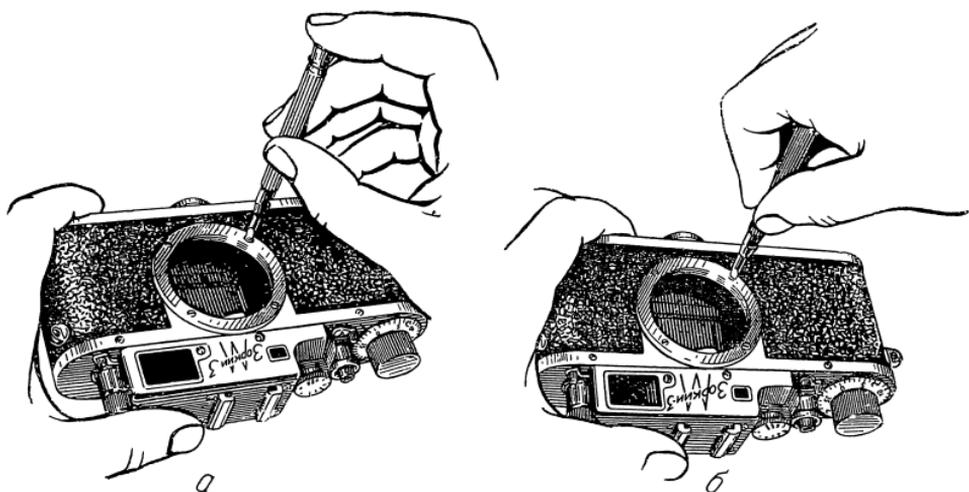


Рис. 15. Отвинчивание винтов:

*a* — правильное положение отвертки; *б* — положение отвертки при трудноотвинчиваемом винте.

вать этим размерам винтов, а рабочая часть отвертки (ее лезвие) — соответствовать или быть немного меньше шлица винта. Применяя неподходящую отвертку, можно испортить винт или нарушить гальваническое покрытие и окраску аппарата. Лезвие отвертки должно быть хорошо заправлено.

Отвертку нужно держать, как показано на рис. 15, *a*, чтобы лезвие не выскользнуло из шлица. Если винт трудно отвинтить, то отвертку следует держать, как показано на рис. 15, *б*.

Для ремонта аппаратов требуется специальный инструмент, описание и изготовление которого дается в других главах книги.

При разборке и сборке различных узлов всех аппаратов и объективов применяются ключи (рис. 16), которые изготавливаются из твердого металла, лучше всего из стали толщиной 1,5—2 мм.

Трудно подобрать универсальную форму ключа, необходимого при ремонте различных аппаратов и объективов; форма ключей зависит от размера и формы детали, которую нужно отвинтить, а также от места ее расположения. Ключ следует делать с такой рукояткой, которую было бы удобно держать в руке. Если рукоятка маленькая, то ее держат плоскогубцами. Можно применять длинную круглую рукоятку с разрезом (рис. 17, а), сделанным ножовкой, в который

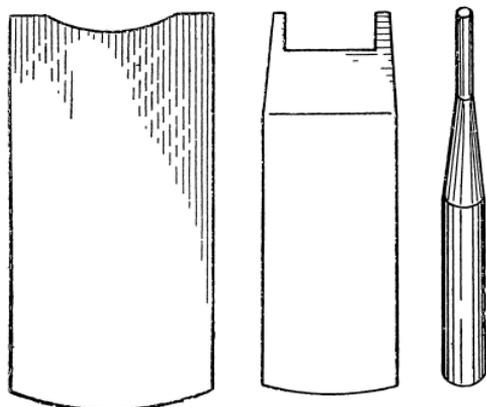


Рис. 16. Некоторые формы ключей.

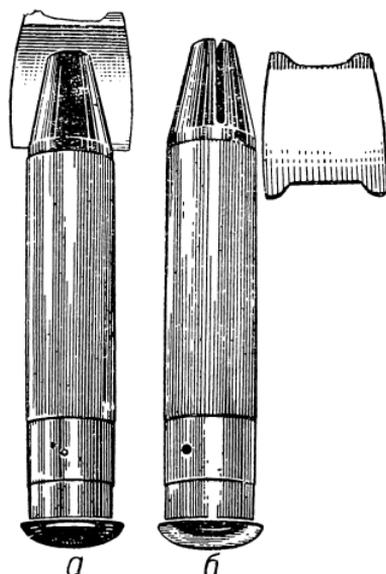


Рис. 17. Рукоятка:  
а — с ключом; б — без него.

можно вставлять ключ любой формы (рис. 17, б).

Некоторые формы ключей показаны на рис. 16.

Почти на всех деталях аппаратов и объективов с резьбой сделаны специальные отверстия для установки инструмента. Нельзя для отвинчивания деталей применять пинцеты, плоскогубцы и другие инструменты, которыми можно поцарапать линзу, хромированное покрытие или испортить отверстие для инструмента.

Если какую-либо деталь нельзя отвинтить, то не следует прикладывать значительное усилие. В таких случаях нужно ввести в место соединения масло и через несколько часов возобновить отвинчивание.

В места соединения оправ некоторых объективов на заводе вводят нитролак для более плотного завинчивания. Чтобы отвинтить такую оправу, нужно растворить лак,

введя ацетон в место соединения резьб. Масло и ацетон следует применять небольшими дозами, чтобы они не попали на линзы и диафрагму объектива.

Почти все малоформатные аппараты, а также некоторые широкоплечные, например «Москва-5», имеют круглые окуляры и передние защитные стекла 8 (см. рис. 61), отвинчивание которых требует большой аккуратности и умения. Все окуляры завинчиваются на резьбе, которая с течением времени засоряется и окисляется, поэтому требуется большая осторожность при отвинчивании, чтобы не разбить стекло или не поцарапать покрытие окуляра и щитка.

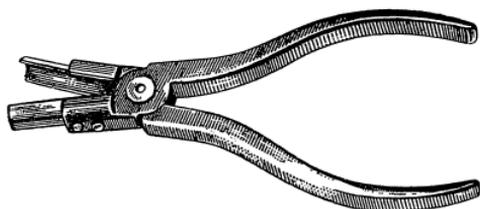


Рис. 18. Медногубцы.

Для отвинчивания окуляров используют специальный инструмент — медногубцы (рис. 18). Медногубцы можно изготовить из

обыкновенных, имеющих в продаже, плоскогубцев, прикрепив на заклепках к губкам две полукруглые латунные или дюралевые пластинки. Удобно для этой цели употребить латунную трубку, разрезав ее в длину пополам.

Если нет медногубцев, то окуляры рекомендуется отвинчивать, покрыв тонкой резиной либо саму деталь, либо губки плоскогубцев.

## СМАЗКА

Все трущиеся поверхности фотокамеры и объектива необходимо смазывать. Правильная и своевременная смазка имеет большое значение для нормальной работы и сохранности фотоаппарата. Плохая смазка соприкасающихся поверхностей вызывает во многих случаях неисправность аппарата.

Для смазывания фотоаппарата применяются различные сорта масел. Масло должно быть высокого качества, чтобы оно не высыхало, не сгущалось и не испарялось; оно должно обладать определенной вязкостью и не замерзать при относительно низкой температуре. Масло сохраняется в стеклянном флаконе с притертой пробкой.

Не все узлы и детали аппарата смазываются одним и тем же сортом и количеством масла. Некоторые узлы, например механизмы замедления, смазываются очень жидким маслом; оси шестерен и рычагов — более густым, а многозаходные резьбы объективов — еще более густым. Фотоаппаратуру можно смазывать часовым маслом.

Ниже приводятся характеристики некоторых сортов часовых масел:

«МЧМ-5» — масло, применяемое для малогабаритных часов типа «Заря». В фотоаппаратах им можно смазывать механизмы замедления и центральные затворы. Температура застывания масла — 25°. Им можно смазывать и другие детали тех фотоаппаратов, которыми пользуются при низкой температуре.

«МБП-12» — масло, применяемое для наручных и карманных часов. В фотоаппаратах им смазывают те же узлы, которые смазывают маслом «МЧМ-5». Температура застывания масла — 15°.

«МЦ-3» — масло, применяемое для смазки некоторых деталей карманных часов и будильников. В фотоаппаратах им можно смазывать рычажные системы и оси шестерен шторных затворов. Температура застывания масла — 15°.

«РС-1» — масло, применяемое для смазки некоторых узлов наручных и карманных часов. В фотоаппаратах им можно смазывать многозаходные резьбы оправ объективов и рычажные системы.

Те узлы фотоаппарата, на которых много пыли и грязи и которые легко разбираются, рекомендуется перед смазкой снять и промыть в бензине, так как масло, смешавшись с грязью, быстро превращается в жидкую грязь.

Нельзя очень обильно смазывать детали, потому что излишки масла растекаются по механизму в те места, где в смазке нет необходимости. Чересчур обильная смазка приводит к серьезным неисправностям. Например, обильная смазка диафрагмы объектива приводит к испарению и оседанию масла на линзах; обильная смазка механизмов замедления приводит к попаданию масла на тормозящие катки либо на спираль, что выводит механизм замедления из строя.

Масло подается маслodoзирoвкой. Маслodoзирoвка по форме напоминает отвертку, у которой рабочая часть служит для образования и спуска капли масла. Рабочая часть маслodoзирoвки изготавливается из неокисляющегося ма-

териала. При отсутствии маслodosировки фотолубитель может использовать отвертку с шириной лезвия 1—1,2 мм.

Маслodosировка для смазки осей механизмов замедления и центральных затворов изготавливается из струны длиной 3—4 см, закрепленной в деревянной ручке.

### ИСПРАВЛЕНИЕ И ВСТАВКА ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН

В каждом фотоаппарате есть много шестерен самых разнообразных форм и размеров. Повреждение зубьев шестерен может произойти в результате образования люфта оси шестерни. Осями шестерен служат в основном винты, которые могут отвинчиваться. Если образовывается люфт оси шестерни, то ее зубья плохо соприкасаются с зубьями сопряженных шестерен и вызывают их поломку. Так выходят из строя шестерни аппаратов «Зоркий», ФЭД (см. позиции 29 на рис. 83; 37 на рис. 87; 59 на рис. 89). Но чаще всего зубья шестерен портятся и даже обламываются в результате чрезмерной нагрузки.

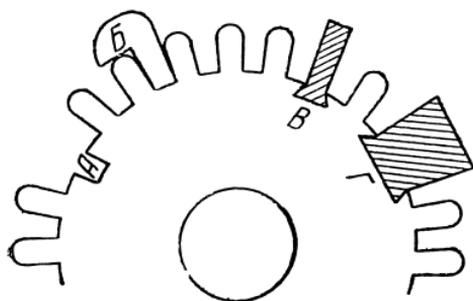


Рис. 19. Исправление зубьев шестерен.

Неправильная зарядка пленки и подборка кассет, вызывающая затрудненное протягивание пленки, а следовательно, чрезмерную нагрузку на шестерни механизма, ведет к повреждению зубьев. Например, часто выходит из строя заводной механизм в аппарате «Зоркий-5», где портятся и даже обламываются зубья шестерен 24, 25, 26 (см. рис. 163). Если в шестерне неисправны один или несколько зубьев, их можно исправить или установить новые.

Большинство шестерен изготовлено из латуни и легко поддается обработке. Незначительно погнутый зуб можно выправить, отгибая его в обратную сторону при помощи большой отвертки, устанавливаемой между неисправным и исправным зубьями. Если зуб сильно погнут, то при отгибе он почти всегда обламывается. Есть несколько способов установки новых зубьев. Чтобы установить новый зуб,

нужно в ободке шестерни пропилить ножовкой или напильником углубление *A* (рис. 19), в которое плотно вставляют кусок латуни и запаивают его легкоплавким оловянным припоем. Углубление *A* должно находиться на одинаковом расстоянии между целыми зубьями. После этого нужно установленный зуб опилить и придать ему нужный профиль с помощью шаблона *B*.

Там, где зубья шестерни испытывают большую нагрузку, углубление для их установки следует делать в виде ласточкиного хвоста *B*. Такое же углубление делается для установки нескольких зубьев *Г*.

---

## ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ФОТОАППАРАТОВ

## ФОТОАППАРАТ «ФОТОКОР № 1»

«Фотокор № 1» (рис. 20), в дальнейшем мы его будем называть просто «Фотокор», является довольно распро-

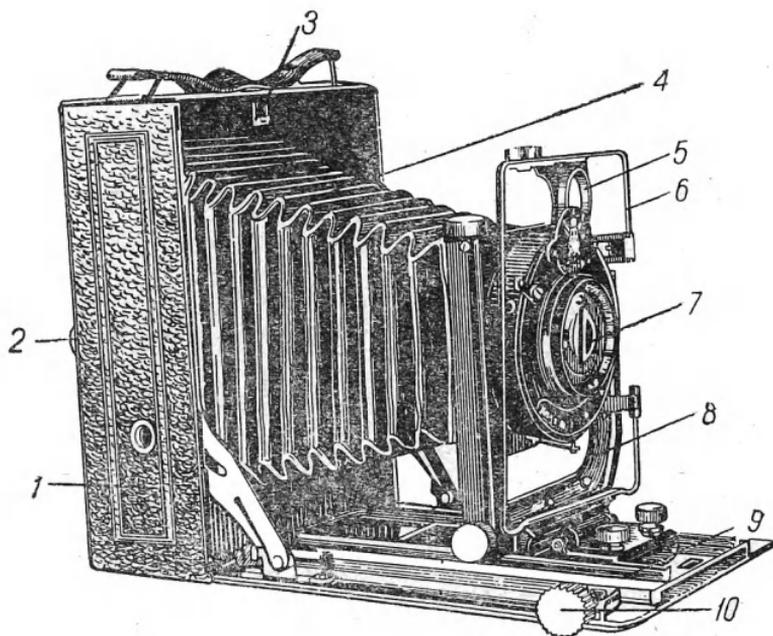


Рис. 20. Фотоаппарат «Фотокор № 1».

страненным фотоаппаратом, хотя его выпуск прекращен в 1941 г.

Очень простой по устройству и в эксплуатации «Фотокор» бывает незаменимым как для начинающего фотолюбителя, так и для опытного профессионала.

«Фотокор» широко применяется для производства репродукций, съемки групп и др. Ознакомиться с «Фотокором» необходимо и потому, что большое количество зарубежных фотоаппаратов, получивших у нас распространение, однотипны с аппаратом «Фотокор».

*Технико-фотографическая характеристика аппарата.*  
Тип фотоаппарата — пластиночный, универсальный, складной.

Формат кадра —  $9 \times 12$  см.

Затвор — центральный, междулинзовый, с автоматическими выдержками  $1/25$ ,  $1/50$ ,  $1/100$  сек., выдержкой «от руки» и длительной выдержкой.

Объектив — «Ортагоз»  $1 : 4,5$  с  $F = 13,5$  см.

Видоискатель — рамочный и зеркальный. Система наводки на резкость — по матовому стеклу и по шкале расстояний.

Кассеты — металлические подвижного типа.

Дополнительное оснащение — адаптер.

Аппарат имеет двойное растяжение меха.

## Основные детали и узлы аппарата

Аппарат состоит из корпуса с откидной передней крышкой 1 (рис. 20), задней стенки с матовым стеклом 2, замка 3, меха 4, зеркального видоискателя 5, рамочного видоискателя 6, затвора с объективом 7, стойки с объективной панелью 8, направляющих полосок 9, головки кремальеры 10.

## Правила пользования аппаратом

Почти все детали аппарата изготовлены из мягкого металла, легко деформируются и ломаются, поэтому его нужно беречь от ударов. Открывая аппарат, указательным пальцем левой руки нажимают на кнопку замка, а правой рукой придерживают саму крышку, чтобы она открывалась плавно и медленно. Ни в коем случае нельзя открывать переднюю крышку, не придерживая ее. Несоблюдение этого правила приводит к серьезным неисправностям корпуса и неустойчивости стойки с объективной панелью.

## Разборка и сборка аппарата

Разбирая аппарат, прежде всего необходимо ключом снять затвор с объективом. Когда снята задняя стенка с матовым стеклом, видно, что затвор крепится к объективной панели специальной гайкой, имеющей четыре отверстия для ключа. Ключ (см. рис. 16) изготавливается по размеру крепежного кольца с таким расчетом, чтобы его усики входили в отверстия гайки, а выемка была достаточно глубокой, чтобы он не царапал задний компонент объектива. Отвинчивать гайку нужно осторожно, чтобы ключ не повредил мех.

Держа в правой руке ключ, начинают отвинчивать гайку. Отвинтив ее на 1—2 оборота, немного приоткрывают аппарат, а левой рукой придерживают объектив и отвинчивают до конца гайку. Сняв объектив и освободив тем самым мех, снимают стойку с объективной панелью. Для этого нужно отвинтить упорный винт 15 (см. рис. 23). Затем, вращая головку кремальеры 10, выдвигают рамку 14 до тех пор, пока она не снимется.

### Чистка и смазка аппарата

Чистить «Фотокор» очень легко, так как все узлы и детали аппарата, за исключением затвора, открыты. Щеточкой нужно снять пыль, которая собирается в складках меха, внутри корпуса, на кремальере. Необходимо периодически смазывать маслом поверхности трущихся деталей, особенно осей. Чистка и смазка предохраняет аппарат от преждевременного износа и коррозии и придает аппарату хороший и приятный внешний вид. Смазывают ось головки кремальеры, пазы, по которым движется рамка 14 (рис. 23), пазы, по которым движется стойка с объективной панелью, вертикальная кремальера, оси боковых рычагов-фиксаторов, ось зеркального видоискателя и штифты, на которых поворачивается передняя откидная крышка корпуса. Смазку производят не реже одного раза в год.

### Устранение деформации корпуса

Причиной деформации бывает падение аппарата, неправильное обращение с ним и др. Вследствие деформации корпуса исчезает резкость на негативе вообще или только в

одной его части. Это объясняется тем, что стойка с объективной панелью стоит не параллельно фокальной плоскости, т. е. кассете с негативным материалом. Перекос объективной панели происходит следующим образом: при падении или ударе, особенно если аппарат открыт, деформируется передняя крышка. Она изгибается почти всегда вверх, начиная от места крепления

боковых рычагов-фиксаторов 13 (рис. 21) к передней крышке. Поэтому стойка с объективной панелью, расположенная на передней крышке, перекошится по отношению к фокальной плоскости. Для устранения неисправности следует разобрать аппарат (см. стр. 36) и освободить боковые рычаги-фиксаторы. Для этого нужно надавить на них большими пальцами и закрыть переднюю крышку почти до конца, тогда фигурный штифт, укрепленный на корпусе, по которому скользит фигурным вырезом боковой рычаг-фиксатор, переместится до

места, где вырез в боковом рычаге-фиксаторе имеет достаточную ширину, чтобы освободиться от штифта-держателя. Освободив оба рычага-фиксатора, можно выровнять переднюю крышку легкими ударами деревянного молотка, поставив ее на какую-нибудь твердую и ровную плоскость. После этого аппарат собирают.

Сборку производят в обратной последовательности. Если после сборки окажется, что объективная панель немного перекошена, что легко обнаружить на глаз, то следует слегка, очень осторожно пригнуть ее. Правильность установки объективной панели проверяется резкостью изображения на матовом стекле.

Деформация корпуса имеет и другие последствия, а именно: плохо закрывается передняя крышка, с трудом передвигается стойка объективной панели.

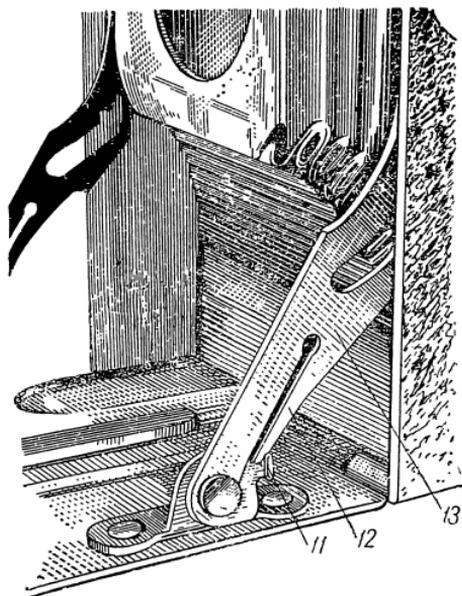


Рис. 21. Боковые рычаги-фиксаторы.

## Деформация боковых рычагов-фиксаторов

Часто перекося передней крышки вызывается деформацией боковых рычагов-фиксаторов 13 (рис. 21), а деформация боковых рычагов — перекося крышки. Боковые рычаги-фиксаторы и передняя крышка тесно связаны между собой, поэтому при ремонте передней крышки нужно обращать на них внимание.

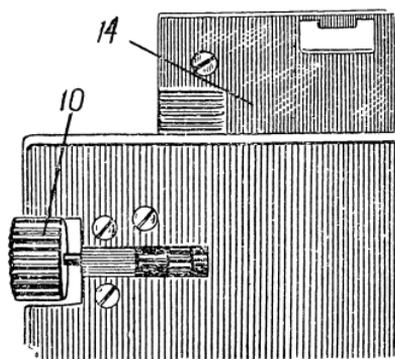


Рис. 22. Кремальера.

Боковой рычаг-фиксатор должен быть ровным, немного изогнутым у основания в сторону стенок корпуса, чтобы не спадать с направляющего штифта. У основания рычага имеется пружинный отросток 12, который при открытом аппарате упирается в специальную лапку 11 и прочно фиксирует переднюю крышку в открытом положении. Когда открывается аппарат, слышны щелчки, указывающие на то, что отросток 12 пружинит и придает рычагу устойчивость.

Когда аппарат открывается без щелчка, отросток следует проверить и, если он изогнут, выправить так, чтобы он попадал на лапку 11. Отгибать его нужно в то время, когда рычаг-фиксатор свободен, т. е. передняя крышка не полностью открыта.

## Неисправности горизонтальной кремальеры

Кремальерой называется механизм, состоящий из шестерни и зубчатой рейки (рис. 22), служащий для прямолинейного перемещения. В аппарате «Фотокор» горизонтальная кремальера предназначена для прямолинейного перемещения стойки с объективной панелью в горизонтальном направлении. Перемещением стойки достигается резкость фотографируемого объекта на матовом стекле. Стойка с объективной панелью укреплена на горизонтальной рамке 14 (рис. 23) с нарезанными на нижней стороне зубьями, посредством которых шестерня, установленная на

оси головки 10 (рис. 22), передвигает рамку 14 (рис. 23). Наблюдаются случаи, когда, вращая головку, невозможно передвинуть рамку, потому что зубья шестерни или сработались, или недостаточно плотно прилегают к зубьям, нанесенным на рамке.

Устранить этот дефект очень легко без всякой замены деталей. Головка кремальеры 10 (рис. 22) крепится специаль-

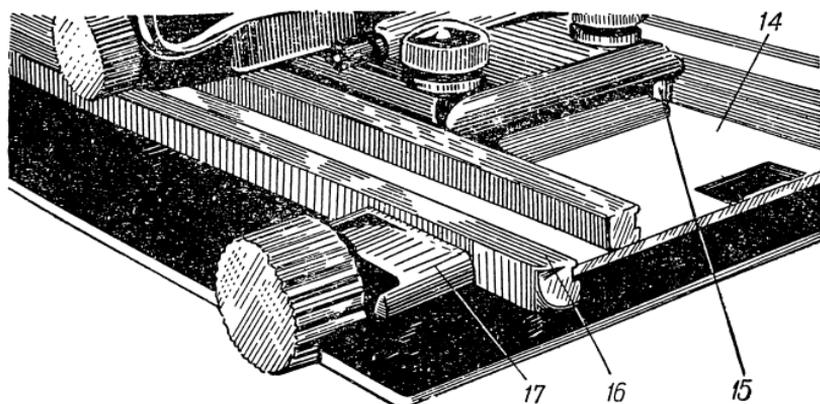


Рис. 23. Подвижная рамка.

ной накладкой 17 (рис. 23) и двумя винтами, шлицы которых находятся под дерматиновой оклейкой. Необходимо слегка оторвать дерматин и проверить, не ослабли ли винты крепления накладки 17; если они ослабли, нужно их плотно завинтить. Если винты завинчены плотно, а кремальера не работает, значит зубья шестерни неплотно прилегают к зубьям на рамке.

Передняя откидная панель, на которой смонтирована кремальера, выполнена из мягкого материала, и при деформации панели кремальера перестает работать. Внимательно осматривают переднюю панель и рихтуют ее поверхность.

### Ремонт замка передней откидной крышки

Замок передней крышки служит для запирания крышки аппарата. Он устроен очень просто. На корпусе двумя заклепками крепится пружинная пластинка с зацепом 3 (рис. 20), которая опускается при нажатии на кнопку замка.

На рамке 14 (рис. 23) есть отверстие, куда входит зацеп замка, когда аппарат складывается (при этом слышен

щелчок). Нажатием на кнопку зацеп опускается и освобождается из отверстия рамки.

Наблюдаются следующие неисправности замка: при нажатии кнопки замок не работает, и аппарат невозможно открыть, и наоборот, замок не держит, и аппарат нельзя закрыть. Тонкими плоскогубцами нужно осторожно подогнуть зацеп замка вверх или вниз. Бывают случаи, когда зацеп совсем обламывается. Для ремонта нужно высверлить две алюминиевые заклепки, которые находятся под дерматиновой оклейкой, снять пружинную пластинку замка, затем сделать зацеп, который двумя заклепками крепится к пластинке, после чего пластинку вновь крепят к корпусу.

### **Приклейка меха и облицовки**

Если на негативе появляются пятна засветки, необходимо проверить мех и, если там окажутся отверстия, заклеить их тонкой кожей или черной бумагой. Часто весь мех отклеивается от корпуса, в этом случае нужно снять затвор и объективную панель, приклеить мех, затем на мех поставить что-нибудь тяжелое до полного высыхания клея. Мех можно приклеивать шеллачным клеем или БФ-2. Дермаиновая облицовка аппарата приклеивается таким же способом.

### **Центральный затвор типа ГОМЗ**

Фотоаппарат «Фотокор» оснащен центральным междулинзовым затвором типа ГОМЗ или типа «Темп». Небольшое количество аппаратов первых выпусков имели затвор типа «Темп», но в основном «Фотокор» выпускался с затвором типа ГОМЗ (рис. 24). Затвор «Темп» такой же конструкции, как и затвор «Момент», установленный на камере «Москва-2» (см. стр. 75).

*Принцип работы и устройство затвора типа ГОМЗ.* Два серпообразных лепестка (рис. 25), изготовленных из пластмассы, поворачиваются на осях, закрывают и открывают отверстие объектива.

Лепестки приводятся в действие спусковым рычагом через приводной механизм следующим образом: нажимают рукой или тросиком на спусковой рычаг 21 (рис. 26), который своим скошенным выступом приводит в движение

рычаг затвора 26, и рычаг поворачивается на винте с уступом 28. Рычаг 26 приводит в движение кулису 25, которая в свою очередь поворачивает лепестки затвора. В определенном положении рычаг освобождает кулису 25, которая под действием пружины 24 возвращается в исходное положение. Вместе с кулисой возвращаются в исходное положение

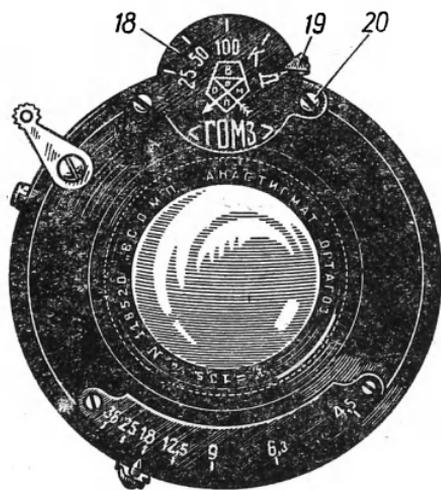


Рис. 24. Затвор ГОМЗ.



Рис. 25. Затвор ГОМЗ со снятой крышкой.

ние и лепестки затвора. Рычаг 26 возвращается в исходное положение под действием пружины 27, которая одним концом тянет рычаг 26, а другим упирается в подвижной палец 29 механизма установки выдержек. Чем дальше палец 29 отводит пружину 27, тем сильнее она давит на рычаг, а следовательно, быстрее поворачиваются лепестки затвора.

*Разборка и сборка затвора.* Прежде чем приступить к разборке затвора, его необходимо снять с камеры (см. стр. 36). Корпус затвора состоит из двух частей, скрепленных тремя или четырьмя винтами. Отвинтив винты, снимают заднюю стенку с диафрагмой, за которой видны все детали затвора.

*Неисправности затвора и их устранение.* Несмотря на простоту устройства, затвор тяжело поддается ремонту. Не следует снимать и подгибать рычаг 26 (рис. 26), делать это можно в исключительных случаях. Часто затвор перестает работать из-за загрязнения и окисления рычагов и

осей, на которых они поворачиваются. Нужно почистить затвор щеточкой, слегка смазать маслом ось рычага 26 — винт 28, винт 23 крепления рычагов 31 и 32 (рычаг 31 расположен под рычагом 32) и проверить, как они двигаются под действием пружин; смазываются также ось спускового рычага и ось кулисы. На лепестки масло попадать не должно.

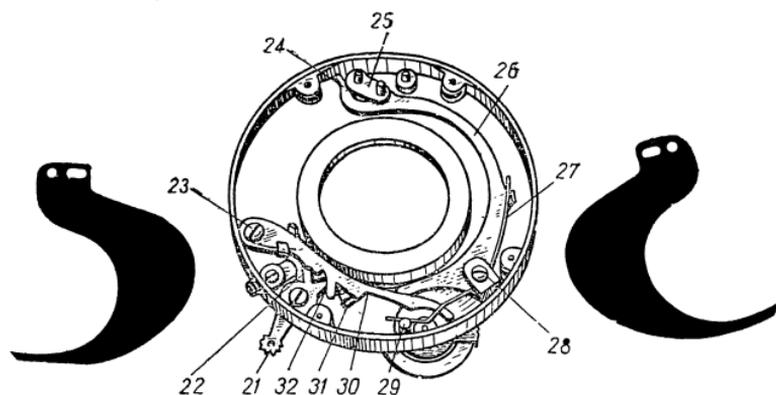


Рис. 26. Механизм затвора ГОМЗ.

Выдержки «В» и «Т» регулируются рычагами 31 и 32. На рычаге 26 есть отгиб 30, который при нажатии на спусковой рычаг отводится в сторону вместе с рычагом 26. В это время рычаг с помощью кулисы открывает лепестки. Отгиб упирается в выступ рычага 32, который под действием пружины опускается вниз и не дает возможности рычагу 26 вернуться в исходное положение до тех пор, пока нажимают на спусковой рычаг. Как только спусковой рычаг отпускают, он под действием пружины 27 возвращается в исходное положение. На спусковом рычаге есть отгиб 22, который при возвращении спускового рычага в исходное положение отводит рычаг 32, а рычаг 32 освобождает рычаг 26. Он возвращается в исходное положение, освобождая кулису, а кулиса закрывает лепестки. Таким образом, очевидно, что регулировку выдержек «В» и «Т» производят рычагами 31 и 32.

Прежде всего нужно проверить пружины рычагов. Рычаги 31 и 32 можно слегка подогнуть. Трудней всего отрегулировать кулису. На кулисе есть палец, который с одной стороны имеет прямой угол, с другой — скошенный. Рычаг 26 своим концом скользит по поверхности скошенной стороны пальца кулисы. Кулиса в это время стоит неподвижно. Дойдя до определенного положения, рычаг

26 освобождается и под действием пружины 27 возвращается в исходное положение, но, скользя по кулисе, рычаг доходит до прямого угла пальца и затем движется вместе с кулисой. Пружина рычага 27 намного сильнее пружины кулисы 24.

Если установлена выдержка «В», рычаг 26 не возвращается в исходное положение, так как ему преграждает путь рычаг 32. Рычаг 26 останавливается, но успевает повернуть кулису настолько, чтобы лепестки полностью открылись. Когда отпускают спусковой рычаг, он отводит в сторону рычаг 32 и освобождает рычаг 26. Лепестки закрываются.

Если установлена выдержка «Т», приводится в действие рычаг 31, который освобождает рычаг 26 только после вторичного нажатия спускового рычага. Подробно ознакомившись с взаимодействием деталей затвора при работе на выдержках «В» и «Т», можно пронаблюдать за их действительной работой и устранить неисправности.

Работа затвора при  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{100}$  сек. сводится к тому, что рычаг 26 с большей или меньшей быстротой поворачивает кулису. Зависит это от степени натяжения пружины 27. Рычаги 31 и 32 в это время выключены.

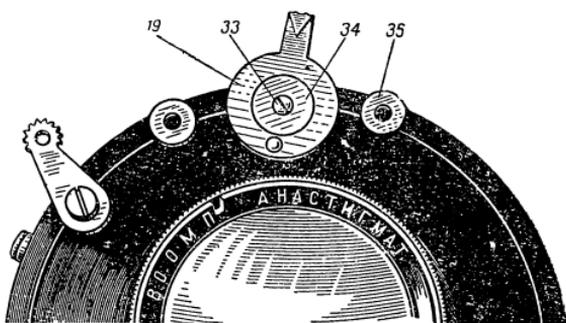


Рис. 27. Механизм выдержек затвора ГОМЗ.

### Механизм установки выдержек

Механизм установки выдержек затвора состоит из наружного рычага 19 (рис. 27) с рифленным указателем, накладки с цифрами 18 (рис. 24), двух винтов 20. Под накладкой находятся: винт-ось 33 (рис. 27), шайба 34 и две шайбы 35.

Работа механизма установки выдержек сводится к следующему: вместе с поворотом и установкой рычага 19 (рис. 24, 27) поворачивается укрепленный на нем палец 29 (рис. 26), который регулирует выдержки затвора. Палец 29 включает в работу рычаги 31 и 32 и увеличивает

силу натяжения пружины 27. Движение рычага 19 (рис. 24) регулируется силой, с которой накладка 18 прижимает его к корпусу затвора. Если рычаг слабо прижимается к накладке, он под действием сильной пружины 27 (рис. 26) падает в крайнее положение «Д» или «25». Это одна из наиболее частых неисправностей механизма установки выдержек.

Чтобы ее устранить, нужно знать, каким образом на-

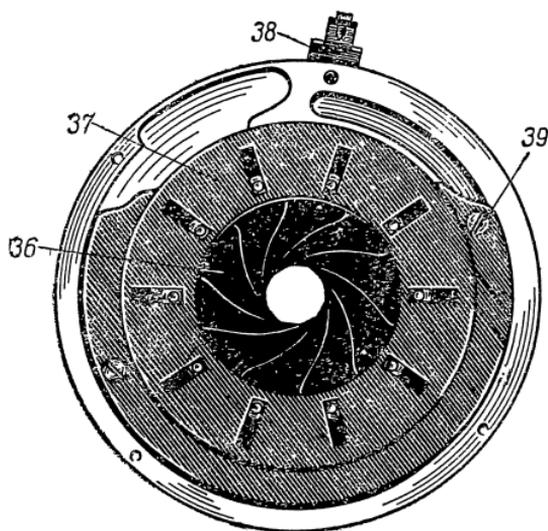


Рис. 28. Диафрагма объектива «Ортагоз».

кладка 18 (рис. 24) немного выгибается посредине в направлении шайбы с рычагом.

Чтобы ее устранить, нужно знать, каким образом накладка прижимает рычаг 19 (рис. 27). Этот рычаг посажен на ось-винт 33, головка которого по своей высоте немного больше толщины рычага, но на рычаге находится шайба 34, составляющая вместе с ним толщину большую, чем высота головки винта 33. Поэтому накладка 18 (рис. 24) прижимает шайбу 34 (рис. 27) и рычаг 19 к корпусу затвора. Без шайбы механизм установки выдержек не работа-

## Диафрагма

Корпус затвора состоит из двух частей: собственно корпуса механизма затвора и задней стенки с диафрагмой. Сняв заднюю стенку, можно ознакомиться с работой ирисовой диафрагмы. Она состоит из десяти серповидных лепестков 36 (рис. 28), шлицевой коронки 37, установочного кольца 38 с поводком и двух фигурных винтов 39 (винты с уступом).

Каждый лепесток устанавливается с помощью двух осей разной длины. В корпусе сделаны отверстия, куда входят оси при установке лепестков. Лепесток устанавливается так,

чтобы длинная ось попала в отверстие корпуса. Верхние короткие оси попадают в шлицы коронки. Двумя винтами коронка крепится к наружному установочному кольцу. Она поворачивается при повороте кольца и приводит в движение лепестки.

В основном неисправности диафрагмы бывают из-за выпадения осей лепестков. Вставить их обратно невозможно. Нужно изготовить новые оси. Несмотря на то что лепестки диафрагмы не металлические, а из пласт-

массы, новые оси можно установить. Их можно сделать из медной проволоки на токарном станке или при помощи ручных тисков. Для этого укрепляют в тисках проволоку, диаметр которой равен диаметру осей лепестков, напильником опиливают 1 мм выступающего конца проволоки. Конец ее опиливается до размера отверстия в лепестке. После этого нужно отпилить готовую

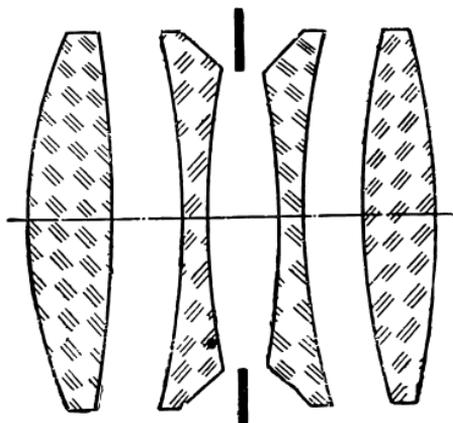


Рис. 29. Оптическая схема объектива «Ортагоз».

ось и установить на твердый металлический предмет. Сверху левой рукой на ось надевают лепесток, а правой рукой небольшим молотком расклепывают ее конец. Установленные на лепестки оси опиливать нельзя, иначе они выпадут, поэтому точные размеры осей должны быть выдержаны до их установки на лепестки.

Диафрагму собирают следующим образом: первые семь лепестков устанавливаются легко, так как видны отверстия для осей; последние три лепестка — труднее, так как отверстия для осей находятся под установленными уже лепестками, поэтому, придерживая пальцами левой руки установленные лепестки, чтобы они не рассыпались, правой рукой устанавливаемый лепесток подкладывают под предыдущий до тех пор, пока ось не попадет в отверстие. Установив все лепестки, осторожно надевают шлицевую коронку 37, чтобы отверстия для винтов 39 совпали с началом вырезов в корпусе, по которым они движутся.

## Объектив «Ортагоз»

Фотоаппарат «Фотокор» оснащен объективом «Ортагоз» с фокусным расстоянием — 13,5 см и относительным отверстием 1 : 4,5. «Ортагоз» является четырехлинзовым анастигматом. Склеенных линз нет. Оптика не просветлена. Схема объектива показана на рис. 29.

*Устройство объектива.* Объектив монтируется в корпусе центрального затвора. Линзы объектива заключены в две оправы — по две линзы в каждой. Оправа соединена с корпусом затвора резьбой. Встречаются также затворы типа ГОМЗ, в которых оправой для передних линз служит сам корпус, так как оправы не завинчиваются, а составляют одно целое с затвором.

*Разборка и сборка объектива.* Разборка объектива довольно проста. Оправа отвинчивается рукой. В передней части оправы на внутренней резьбе завинчено крепежное кольцо с надписью, которое можно отвинтить только специально изготовленным ключом. Отвинтив его, легко извлечь переднюю линзу, металлическую прокладку и вторую линзу. Таким же образом собрана задняя оправа с третьей и четвертой линзами. При разборке нужно запомнить расположение линз, чтобы их не перепутать. Сборка происходит в обратной последовательности. Полная разборка производится только при чистке линз. При разборке затвора отвинчиваются лишь оправы с линзами.

## Юстировка фотоаппарата

Юстировка фотоаппарата «Фотокор» производится визуально по матовому стеклу. Сбоку на передней крышке расположена шкала расстояний 40 (рис. 30), а на объективной панели — указатель 41.

Фотоаппарат устанавливается на штатив. Наводка производится по матовому стеклу на какой-либо отчетливо различаемый бесконечно отдаленный предмет (расстояние не менее 100 м). Для этой цели лучше всего использовать мачту радиантенны. После того как произведена точная наводка, нужно отвинтить винты 42 и переместить шкалу расстояний 40 до совмещения знака ∞ с указателем 41 (см. рис. 30).

Если этого нельзя достигнуть указанным способом, т. е. шкала не может переместиться на нужное расстояние, следует передвинуть сам объектив с затвором. Так как передняя линза объектива не вращается, юстировку производят с помощью бумажных прокладок, устанавливаемых между объективом (затвором) 7 (см. рис. 20) и объективной панелью 8.

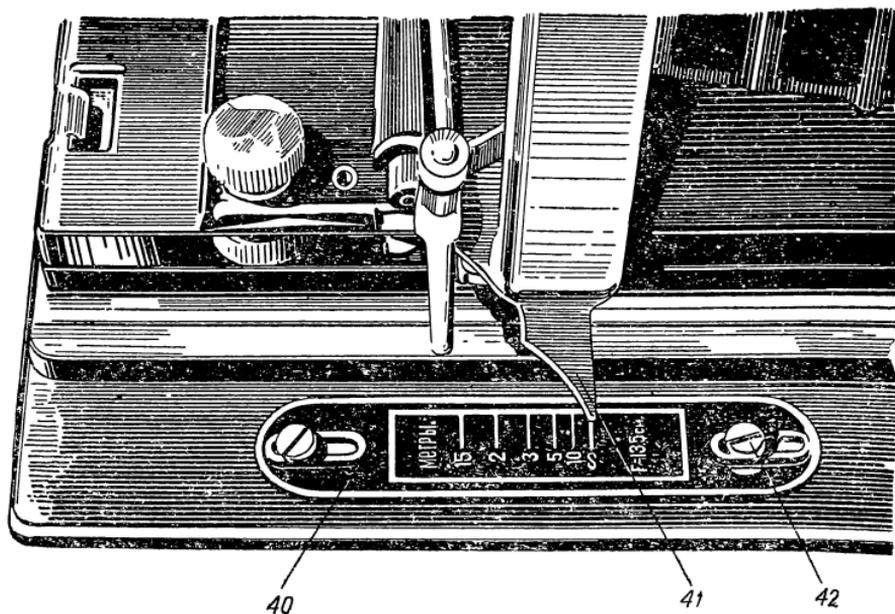


Рис. 30. Шкала расстояний.

Для установки прокладок нужно снять затвор с объективом. Прокладки кольцевидной формы лучше всего сделать из ракорда пленки (защитной бумаги ролевой пленки) или картона. Обычно такие юстировочные кольца имеются во многих аппаратах. Количество колец выбирается так, чтобы знак  $\infty$  на шкале 40 (рис. 30) совпал с указателем 41.

Юстировка аппарата необходима, так как, если невозможна наводка по матовому стеклу, съемку можно производить, устанавливая объектив на резкость по шкале расстояний, определив его на глаз.

# ФОТОАППАРАТЫ «ЛЮБИТЕЛЬ», «ЛЮБИТЕЛЬ-2», «СПУТНИК» «ЛЮБИТЕЛЬ»

Фотоаппарат «Любитель» (рис. 31) является двухобъективной зеркальной камерой. Размер кадра  $6 \times 6$  см, заряд пленки дает возможность произвести двенадцать снимков. Корпус камеры изготовлен из пластмассы, что обеспечивает небольшой вес.

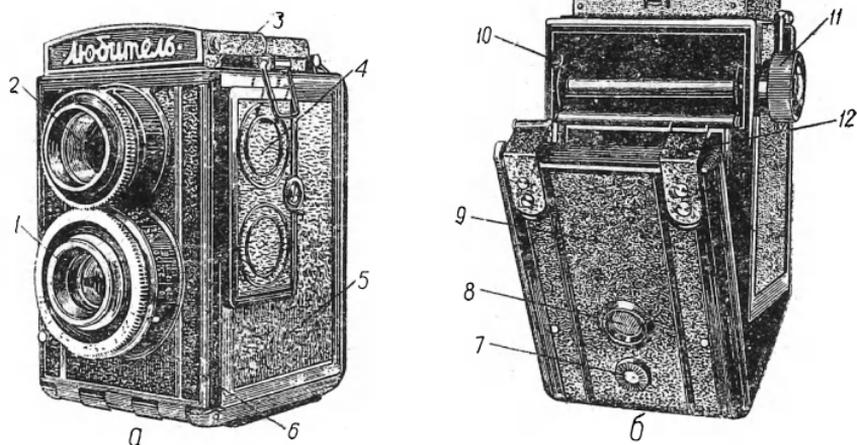


Рис. 31. Фотоаппарат «Любитель»:  
а — вид спереди; б — вид сзади.

Фотоаппарат предназначен для широкого круга любителей.

## Основные узлы и детали фотоаппарата

Аппарат состоит из фотографического объектива 1 (рис. 31, а), объектива видоискателя 2, шахты видоискателя 3, углубления для хранения светофильтров 4, корпуса 5, затвора 6, головки заслонки смотрового окна 7 (рис. 31, б), смотрового окна 8, задней угловой крышки 9, держателя катушки 10, головки перемотки пленки 11 и замков 12.

## Корпус аппарата и задняя крышка

Фотоаппарат «Любитель» имеет жесткую конструкцию. Так как корпус изготовлен из пластмассы, то падение и удары аппарата ведут к неисправимым поломкам корпуса

и задней угловой крышки. На корпусе монтируются все детали и узлы аппарата. Снимая и устанавливая на корпусе различные детали, необходимо осторожно закручивать винты крепления этих деталей, так как можно легко нарушить резьбу в пластмассе.

На задней угловой крышке расположены два замка. Пружинные замки часто ослабевают, и крышка плохо фиксируется в закрытом положении. Чтобы укрепить замки, их следует слегка подогнуть вниз плоскогубцами. Подгибать пружины нужно очень осторожно, потому что они легко ломаются.

Для транспортировки пленки на корпусе установлена головка 11 (рис. 31, б). Внутри на оси головки находится пружина тормоза, благодаря которой головка вращается только по часовой стрелке. Если головка 11 начинает вращаться в обе стороны, значит отломан конец пружины тормоза. Изготовить новую пружину можно следующим образом: стальную проволоку диаметром 0,5 мм нагревают докрасна и дают остыть, затем навивают несколько оборотов этой проволоки на трубку диаметром 11,5 мм. Один конец пружины длиной 2,5 мм загибают вовнутрь, потом пружину закаляют и устанавливают на место.

Ось головки 11 необходимо периодически смазывать маслом. Сама головка укреплена на оси винтом. Нужно следить, чтобы он не отвинчивался, так как при незавинченном винте портится фигурное отверстие внутри головки 11.

Чтобы пленка легко протягивалась, внутри камеры на фокальной рамке установлены два ролика. Оси роликов часто перетираются или ломаются (см. стр. 284).

### Оптический и рамочный видоискатели

Фотоаппарат «Любитель» снабжен оптическим и рамочным видоискателями.

*Оптический видоискатель* (рис. 32) состоит из следующих деталей: объектива видоискателя 1, установочной

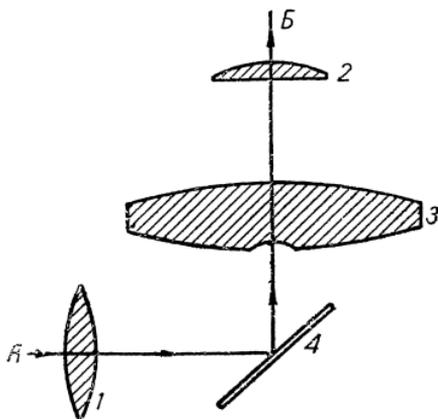


Рис. 32. Оптическая схема видоискателя.

лупы 2, коллективной линзы 3, зеркала 4. Линия А—Б показывает направление светового луча.

Установочная лупа, прикрепленная к крышке оптического видоискателя изнутри, служит для облегчения наводки. Для приведения лупы в рабочее положение необходимо пальцем отвести ее от крышки и, приподняв, установить параллельно коллективной линзе. Коллективная линза имеет внутри, посередине, небольшую матовую выемку, которая предназначена для наводки на резкость. Зеркало установлено неподвижно. Объективом видоискателя является ахроматическая линза с относительным отверстием  $1 : 2,8$ . Значительно большее относительное отверстие объектива видоискателя по сравнению с фотографическим объективом необходимо для точности наводки на резкость. Объектив видоискателя заключен в оправу, которая имеет многозаходную резьбу и заворачивается в корпус камеры.

Конструкция визирной части камеры дает возможность производить точную наводку на резкость и наблюдение фотографируемого объекта как до, так и во время съемки. Зеркало, установленное на пути прохождения лучей, отражает их в направлении коллективной линзы, по которой ведется наводка на резкость и компоновка кадра. Вращающийся на резьбе объектив видоискателя сопряжен с фотографическим объективом.

Оптический видоискатель снабжен металлическими светозащитными заслонками, которые вместе с верхней крышкой образуют смотровую шахту. Шахта состоит из основания, на котором укреплены три заслонки, и верхней крышки. Каждая заслонка и верхняя крышка поворачиваются на оси, в центре которой находится спиральная пружина, под действием которой заслонки и верхняя крышка устанавливаются в вертикальном положении. На верхней крышке укреплена установочная лупа.

Рамочный видоискатель состоит из деталей шахты 3 (рис. 31): передней рамки и задней светозащитной заслонки со смотровым отверстием. Верхняя крышка снабжена щитком, поворачивающимся на оси. Если наклонить щиток, он зацепится за выступ на задней заслонке. Основание шахты крепится тремя винтами к корпусу камеры. Чтобы снять смотровую шахту, достаточно немного отвинтить винты и слегка сместить шахту до совпадения головок винтов с фигурными вырезами на основании шахты. Закрывают шахту следующим образом: сначала убирают

установочную лупу, затем боковые заслонки, заднюю заслонку и, наконец, верхнюю крышку, которая защелкивается своим выступом за язычок основания шахты. Чтобы шахта легко открывалась и заслонки устанавливались точно в вертикальном положении и не деформировались, нужно закрывать шахту строго в описанной последовательности. Периодически необходимо смазывать маслом оси и пружины заслонок.

При деформации заслонки или верхней крышки нужно снять шахту и вынуть ось заслонки. Для этого необходимо каким-нибудь острым, типа шила, инструментом надавить с одной стороны на ось заслонки, а плоскогубцами с другой стороны вытащить ось, удерживая одной рукой спиральную пружину заслонки, чтобы она не выпала.

Перед разборкой следует внимательно изучить положение пружины, чтобы установить ее в прежнее положение. Бывают случаи, когда обламывается конец пружины и заслонка западает. Для исправления пружины разматывают два-три витка со стороны обломанного конца пружины, выравнивают их и загибают в нужное положение.

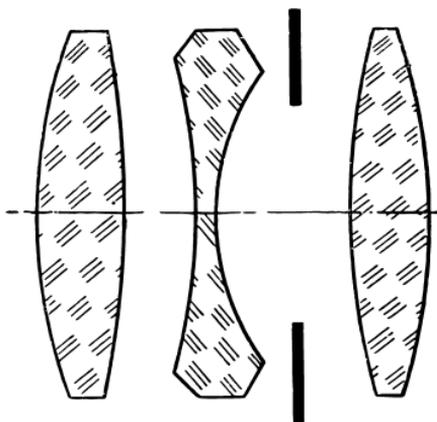


Рис. 33. Оптическая схема объектива Т-22.

### Фотографический объектив

В камере «Любитель» установлен объектив Т-22, который, являясь трехлинзовым анастигматом, по своей светосиле и резкости изображения обеспечивает хорошее качество снимков. Схема объектива показана на рис. 33.

#### Техническая характеристика объектива

Фокусное расстояние . . . . .	75 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 4,5
Угол поля изображения . . . . .	60°

Шкала относительных отверстий . . . 1 : 4,5; 1 : 5,6; 1 : 8;  
 1 : 11; 1 : 16; 1 : 22  
 Диапазон шкалы расстояний . . . . . от 1,3 м до ∞  
 Разрешающая способность в линиях  
 на 1 мм:  
 в центре поля . . . . . 28  
 по краям поля . . . . . 12

*Устройство и разборка объектива.* Объектив Т-22 монтируется в оправе центрального затвора. Передняя линза подвижна, две другие линзы укреплены неподвижно. Наводка на резкость производится осевым перемещением передней линзы. Оптика объектива не просветлена.

Оправа передней линзы с внешней стороны имеет многозаходную резьбу, при помощи которой она заворачивается в корпус затвора. Вторая линза укреплена в корпусе затвора при помощи кольцевой пружины 14 (рис. 34).

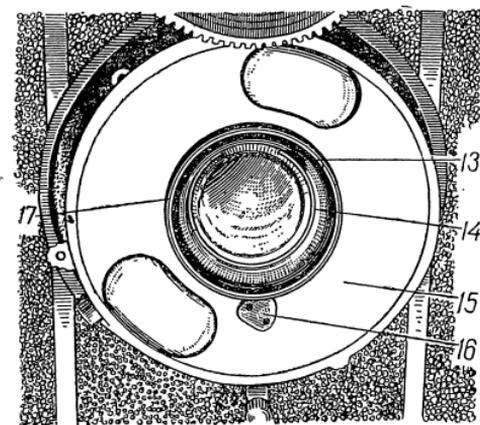


Рис. 34. Затвор и вторая линза объектива Т-22.

Третья линза укреплена с тыльной стороны затвора кольцевой пружиной. Чтобы вынуть линзу, из корпуса нужно инструментом извлечь кольцевую пружину, для чего в нем сделано специальное отверстие 13.

Третья линза укреплена с тыльной стороны затвора кольцевой пружиной. Чтобы вынуть линзу, из корпуса нужно инструментом извлечь кольцевую пружину, для чего в нем сделано специальное отверстие 13.

*Диафрагма.* Ирисовая диафрагма объектива расположена между второй и третьей линзами. По своей

конструкции она аналогична диафрагме затвора ГОМЗ (см. стр. 44). Чтобы разобрать ее, нужно прежде произвести полную разборку затвора.

## Юстировка аппарата «Любитель»

Юстировка аппарата «Любитель» делится на два этапа: юстировка камеры с фотографическим объективом и юстировка камеры с объективом видоискателя. Каждый из объективов юстируется отдельно, а затем они сопрягаются при помощи зубчатых оправ.

Удобнее начинать юстировку фотоаппарата с фотографического объектива. Для этого снимают верхние (передние)

зубчатые оправы с обоих объективов, отвинтив стопорные винты, находящиеся сбоку на них. Затем открывают лепестки затвора, поставив выдержку «В», и устанавливают матовое стекло в фокальной плоскости. Вращая оправу передней линзы, производят наводку на бесконечно отдаленный предмет. Добившись максимальной резкости на матовом стекле, можно считать, что первый этап юстировки аппарата закончен.

После этого производят наводку на бесконечно отдаленный предмет по видоискателю и, вращая оправу объектива видоискателя, добиваются максимальной резкости на матовой поверхности коллективной линзы.

Затем надевают зубчатую оправу объектива видоискателя и оправу фотографического объектива и фиксируют их стопорными винтами.

После этого проверяют вращение обеих зубчатых оправ. Если зубья оправ слишком плотно входят друг в друга и их движение затруднено, фотографический объектив нужно слегка отодвинуть вниз, вставив отвертку между затвором и передней панелью камеры. Если же зубья соединены только краями, затвор следует таким же способом подать вверх.

## Затвор

Фотоаппарат «Любитель» снабжен центральным междулинзовым затвором с предварительным заводом на все выдержки. Затвор дает автоматические выдержки:  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{100}$ ,  $\frac{1}{200}$  сек. и выдержку «В» — «от руки».

*Основные детали и их взаимодействие.* Механизм затвора заключен в корпусе 13 (рис. 36). При снятом кольце выдержек затвора 1 (рис. 35) видны следующие детали затвора: спусковой рычаг 2 (рис. 36) с рукояткой, рычаг выдержки «В» 3, заводной рычаг 5 с рукояткой и прикрепленный к нему приводной рычаг 4, основание механизма замедления 9, на котором установлены рычаг 6, сектор 7, анкерное колесо 8, анкер 10. Все перечисленные детали расположены на внутреннем корпусе (основании) 14, с обратной стороны которого укреплено кольцо-кулиса 11; часть кольца-кулисы видна на рис. 36. В шлицы кольца-кулисы входят штифты трех лепестков 15 (рис. 37).

Во время завода затвора рычаг 5 (рис. 36) поворачивается на оси и заводит относительно сильную пружину, а ры-

чаг 4 перемещается и устанавливается в положение «на взводе». В рычаге 4 сделан паз, в который при заводе затвора попадает высеченный усик кольца-кулисы 11. Пружина 12 механизма затвора (рис. 36) удерживает кольцо-кулису 11 и возвращает ее в исходное положение.

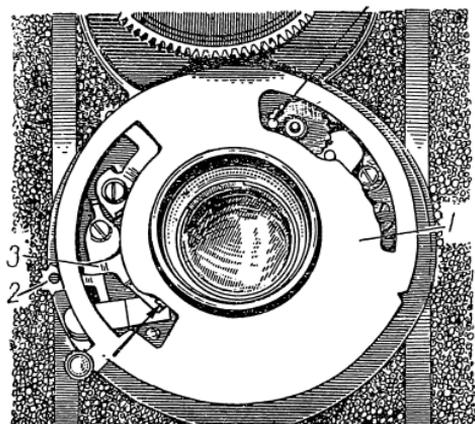


Рис. 35. Затвор при снятом кольце выдержек.

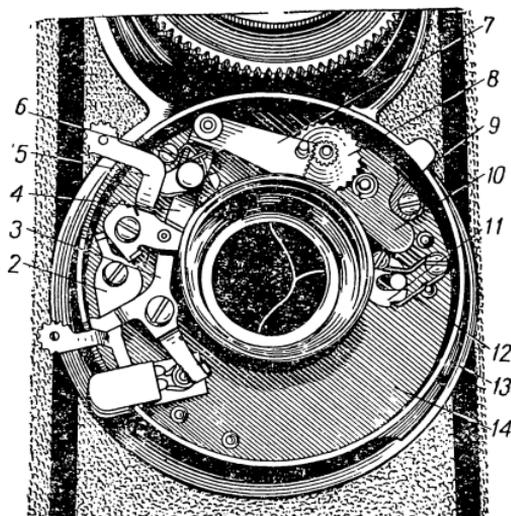


Рис. 36. Механизм затвора

Спуск затвора производят нажатием на рукоятку спускового рычага 2. В этот момент палец рычага освобождает выступ рычага 5, и он под действием пружины возвращается в исходное положение вместе с рычагом 4. Рычаг поворачивает кольцо-кулису 11, которая приводит в движение лепестки затвора. Дойдя до крайнего положения, рычаг 4 освобождает кольцо-кулису и вместе с ней возвращается в исходное положение. Лепестки в это время закрываются.

*Выдержки затвора.* Выдержки затвора регулируются механизмом замедления 9 и рычагом выдержки «В» 3 (рис. 36).

Важной деталью механизма замедления является рычаг 6, установленный на секторе 7. Рычаг 6 поворачивается свободно только при заводе механизма, т. е. тогда, когда отгиб плеча рычага 5 попадает на рычаг 6, и он поворачивает-

ся и не препятствует перемещению рычага, а сектор 7 в это время остается неподвижным.

Во время спуска затвора отгиб плеча рычага 5 снова падает на рычаг, однако в этом положении рычаг 6 может поворачиваться только вместе с сектором 7. При этом механизм замедления включается в работу. Сектор вращает анкерное колесо 8, которое приводит в движение анкер 10. Полный поворот сектора 7 позволяет произвести выдержку  $\frac{1}{10}$  сек.

Все выдержки затвора, кроме «В», регулируются механизмом замедления. Палец сектора 7 регулирует угол поворота сектора. Чем поворот больше, тем дольше работает механизм замедления, а следовательно, и больше выдержка. Сектор устанавливается при помощи кольца 1 (рис. 35). Верхняя стрелка указывает положение пальца сектора.

*Разборка затвора.* Чтобы снять затвор с камеры, нужно отвинтить крепежную гайку, расположенную внутри корпуса аппарата (она видна при открытой угловой крышке.) Гайка отвинчивается ключом (см. стр. 36). Затвор с объективом снимают только тогда, когда неисправны лепестки затвора или диафрагмы и в некоторых других, весьма редких, случаях. Все остальные повреждения можно устранить, не прибегая к съему затвора.

Частичная разборка затвора производится так: сделав отметку на зубчатой оправе объектива, ее снимают, затем вывинчивают переднюю линзу, предварительно сделав отметку на ее оправе. Вслед за этим можно снять переднюю круглую накладку затвора 15 (рис. 34), для чего следует повернуть в любую сторону диск замка 16. Затем поворачивают накладку 15 на  $10-15^\circ$  до совмещения имеющихся на ней выступов с отверстиями на основании затвора 17 и снимают накладку. После этого снимают кольцо установки выдержек 1 (рис. 35). Прежде чем его снять, нужно внимательно посмотреть и запомнить положение фигурных отверстий, сделанных в нем, а также местонахождение пальца сектора (см. верхнюю стрелку) и отгиба рычага 3 (см. нижнюю стрелку).

При ремонте лепестков затвора и диафрагмы следует извлечь основание затвора 14 (рис. 36). Для этого нужно снять затвор с камеры, произвести частичную разборку (об этом уже говорилось выше), отвинтить крепежные винты, расположенные в тыльной части корпуса 13, и извлечь основание 14.

Выполняя частичную и полную разборки при ремонте затвора, следует обратить особое внимание на многочисленные пружины механизма. Эти пружины изготавливаются из тонкой стальной проволоки (типа струны).

Пружины постоянно действуют на все рычаги затвора, удерживают их до завода и срабатывания затвора и возвращают в исходное положение после срабатывания механизма. Пружина рычага 2 (рис. 36) находится под рычагом на его оси, один конец ее упирается в основание оси рычага 3, а второй, рабочий, конец зацеплен за отгиб рычага. Пружина рычага 3 находится на его оси и одним концом упирается в шейку основания 14, второй ее конец зацеплен за плечо рычага. Пружина рычага 5 относительно сильней всех остальных пружин. Она находится на оси рычага, один ее конец упирается в шейку основания 14, второй — зацеплен за рукоятку. О пружине рычага 4 см. на стр. 57. Пружина рычага 6 показана на рис. 36. Пружина сектора 7 установлена на его оси, один конец ее упирается в стенку корпуса 13, а второй — в сектор 7. Пружина 12 показана на рис. 36.

*Неисправности затвора и их устранение.* 1. Не работает выдержка «В». Выдержка «В» не срабатывает из-за неправильной регулировки рычага 3, который одним плечом упирается на спусковой рычаг 2 и при его повороте также поворачивается под действием пружины. Одновременно с этим освобождается рычаг 5, который стремится возвратиться в исходное положение, но рычаг 3, повернувшись на своей оси, другим своим плечом мешает двигаться рычагу 5 и заставляет его остановиться. Рычаг 5 посредством рычага 4 связан с кольцом-кулисой 11 и лепестками затвора. Движение рычага 5 и лепестков затвора совершается одновременно. Когда рычаг 3 преграждает путь рычагу 5, останавливаются и лепестки затвора. Остановка происходит в тот момент, когда лепестки полностью открыли действующее отверстие объектива. Лепестки открыты все время, пока нажимают на рычаг 2.

Когда рука отпускает рукоятку рычага 2, он возвращается в исходное положение, увлекая за собой и рычаг 3, так как пружина рычага 2 сильнее пружины рычага 3. Рычаг 3, возвращаясь в исходное положение, освобождает рычаг 5, который продолжает свое движение. Рычаг 4, в свою очередь, освобождает кольцо-кулису, и лепестки закрываются.

Если выдержка «В» не срабатывает, т. е. плечо рычага 3 не задерживает рычаг 5, нужно проверить, завинчен ли винт крепления рычага 3; осмотреть пружину рычага 3, слегка подогнуть его плечо.

Во время работы затвора на других выдержках рычаг 3 выключается при помощи кольца установки выдержек 1 (рис. 35). На рисунке 35 нижняя стрелка показывает положение отгиба рычага 3, который должен быть на уровне кольца 1 и перемещаться при его повороте.

2. Механизм затвора срабатывает, а лепестки не открываются. Эта неисправность вызывается тем, что рычаг 4 (рис. 36) при срабатывании затвора не захватывает высеченный усик кольца-кулисы 11.

Рычаг 4 прижимается к усикам пружиной. Иногда конец пружины смещается с рычага 4, и рычаг перестает выполнять свою функцию. Нужно проверить состояние пружины (она крепится тем винтом, что и пружина 12). Пружина рычага 4 очень тонкая и ее трудно рассмотреть, можно увидеть сразу только ее фигурное окончание.

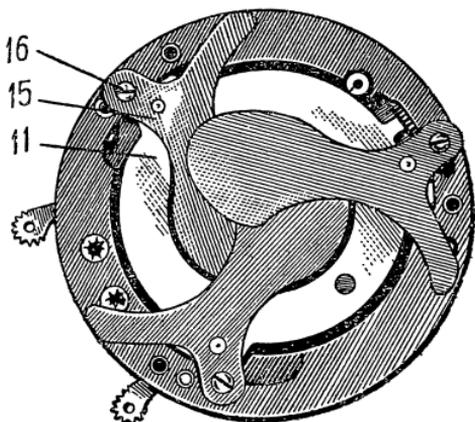


Рис. 37. Основание затвора и лепестки.

3. После срабатывания затвора лепестки до конца не закрываются и между ними остается отверстие. Если кольцо-кулиса 11 после срабатывания затвора не возвращается в исходное положение вместе с лепестками затвора, нужно проверить состояние пружины 12, которая должна возвращать ее. На рис. 36 показано правильное положение пружины 12. Если пружина 12 не в состоянии вернуть кольцо-кулису в исходное положение, значит на пути движения кольца есть препятствие.

Лепестки полностью не закрываются вследствие удара аппарата и деформации кольца-кулисы либо самоотвинчивания винтов 16 (рис. 37). В этом случае нужно произ-

вести полную разборку затвора и осмотреть состояние лепестков, винтов и кольца-кулисы.

4. Не работает выдержка  $\frac{1}{10}$  сек. Эта выдержка регулируется механизмом замедления 9 (рис. 36), поэтому причину неисправности работы выдержки нужно искать в механизме замедления. Чаще всего причиной является плохое взаимодействие шестерен. Пинцетом или двумя пальцами нужно взять за палец сектора 7 и проверить, как сектор поворачивается в обе стороны и как работает при этом анкер. При нормальной работе сектор должен поворачиваться свободно и плавно, колесо 8 — свободно вращаться. Движение сектора и анкерного колеса удобно проверить при снятом анкере. Анкер 10 крепится пружинкой—запорной шайбой, которая вставляется в шлиц на оси.

Если обнаруживается плохое взаимодействие шестерен, то в первую очередь нужно смазать оси сектора, колеса и анкера. Если смазка не даст нужного эффекта, следует внимательно осмотреть и почистить зубья шестерен. Эту работу удобно производить при снятом механизме замедления. Чтобы снять его, нужно отвинтить два винта, которыми он крепится к основанию 14. Оба винта видны на рис. 36. При установке механизма замедления на место следует помнить, что отверстия в его основании, предназначенные для винтов крепления, намного больше диаметра самих винтов. Это сделано для регулировки взаимодействия механизма замедления с рычагом 5.

5. При неоднократном повторении одной какой-либо выдержки получаются негативы разной плотности. Подобные явления происходят в том случае, когда сектор 7 после срабатывания затвора не возвращается в исходное положение, поэтому при очередном срабатывании затвора выдержка получается меньше. Сектор 7 не возвращается в исходное положение по причинам, указанным выше. Может случиться, что пружина, возвращающая сектор в исходное положение, оказывается не на месте и поэтому не выполняет своего назначения. В таком случае нужно осмотреть состояние пружины и проверить, плотно ли завинчены винты крепления механизма замедления.

#### «ЛЮБИТЕЛЬ-2»

Фотоаппарат «Любитель-2» (рис. 38) представляет собой усовершенствованную модель аппарата «Любитель» и от-

личается от него встроенными в затвор синхроконтрактом лампы-вспышки и механизмом автоматического спуска затвора.

В связи с установкой механизмов автоспуска и синхроконтракта незначительные изменения внесены в конструкцию затвора.

Ремонт всех узлов и деталей аппарата «Любитель-2» выполняется так же, как и аппарата «Любитель».

## Затвор

Механизм автоспуска и синхроконтракта расположен внутри корпуса затвора.

В затворе аппарата «Любитель-2» (рис. 39) установлен рычаг 12, который служит для пуска механизма замедления (см. ниже). Поворот рычага 12 осуществляется спусковым рычагом 2 (рис. 36), поэтому несколько изменена его форма.

В затворе «Любителя» кольцо-кулису 11 (рис. 36) в исходное положение возвращает пружина 12. В затворе аппарата «Любитель-2» функции пружины 12 выполняет пружина, поворачивающая ламель синхроконтракта 3 (рис. 39).

*Неисправности затвора.* Кроме неисправностей затвора аппарата «Любитель», указанных на стр. 56, в затворе аппарата «Любитель-2» возможны следующие неисправности.

1. После нажатия на спусковой рычаг механизм затвора остается неподвижным. Это может быть вызвано следующим дефектом кольца-кулисы 11 (рис. 37). Внутренний изолированный контакт штепсельного гнезда 4 (рис. 39) из-за некачественного штекера лампы проваливается внутрь затвора и

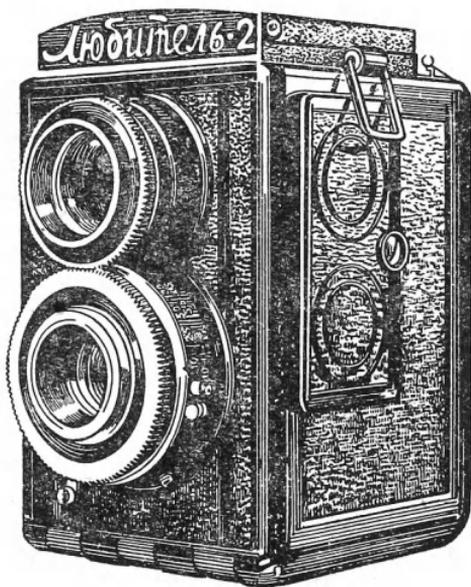


Рис. 38. Фотоаппарат «Любитель-2».

мешает ламели синхроконтakta  $\mathcal{Z}$  повернуться, вследствие этого не может двигаться и кольцо-кулиса. Контакт устанавливают на место и, чтобы он не проваливался, плоскогубцами слегка сдавливают наружную часть штепсельного гнезда.

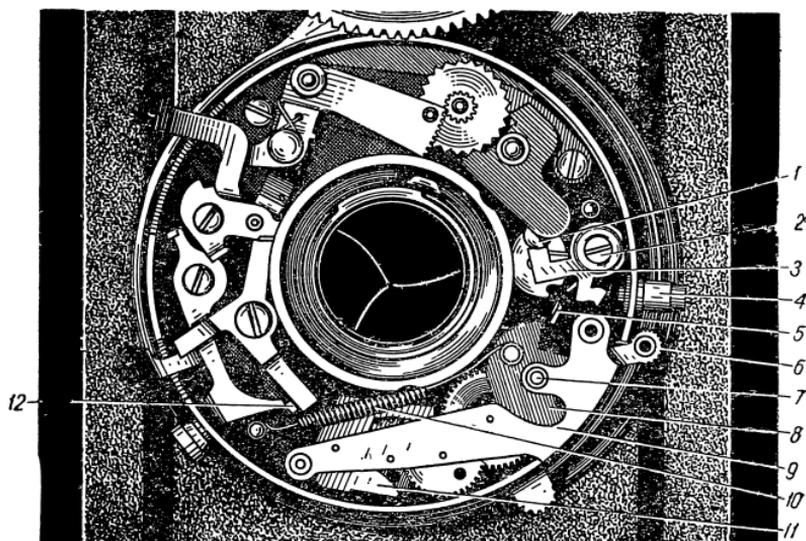


Рис. 39. Механизм затвора.

2. Лепестки не могут свободно поворачиваться. Если движение кольца-кулисы затруднено из-за деформации пальца  $\mathcal{B}$  (рис. 39), трущегося о механизм замедления, то лепестки будут вяло двигаться или совсем не закрываться. Случается, что деформированная ламель синхроконтakta  $\mathcal{Z}$  своим отгибом цепляет за кольцо-кулису и мешает ей передвигаться. Нужно осмотреть и устранить деформацию указанных деталей.

Следует помнить, что неисправность механизмов автопуска и синхроконтakta вызывает неисправность затвора.

### Синхроконттакт

Штепсельное гнездо  $\mathcal{A}$  (рис. 39) установлено на корпусе затвора, контактный механизм расположен внутри него. Он состоит из фигурной ламели  $\mathcal{Z}$ , установленной на оси и укрепленной винтом  $\mathcal{B}$ . На оси под ламелью располо-

жена пружина, один конец которой упирается в корпус затвора, а второй — в плечо ламели. На кольцо-кулисе установлен винт 1. Чтобы разобраться в устройстве и принципе работы синхроконтakta, нужно прежде всего ознакомиться с устройством затвора «Любитель».

Принцип работы синхроконтakta таков: во время работы затвора кольцо-кулиса поворачивает лепестки затвора и с помощью установленного на ней винта 1 поворачивает ламель 3, которая своим плечом соприкасается с внутренним изолированным контактом штепсельного гнезда 4. При этом происходит замыкание электрической цепи.

Когда кольцо-кулиса возвращается в исходное положение, контактная ламель под действием спиральной пружины поворачивается, и электрическая цепь размыкается. Во время очередного завода затвора кольцо-кулиса остается неподвижной, следовательно, замыкания электрической цепи во время завода не происходит. Импульсная лампа работает при всех выдержках затвора.

Неисправность синхроконтakta прежде всего нужно искать в ламели 3 и спиральной пружине, возвращающей ламель в исходное положение. Обнаружить причину неисправности очень легко, проследив за работой частично разобранного затвора. Кроме этого, нужно осмотреть состояние штепсельного гнезда 4. Штепсельное гнездо не должно иметь люфт, и внутренний контакт должен быть изолирован от корпуса.

## Автоспуск

Механизмом автоспуска является механизм замедления (см. стр. 14).

Механизм замедления 9 (рис. 39) заводится рукояткой 6 и поворачивается на оси 7. Во время завода механизма автоспуска происходит следующее: весь механизм замедления поворачивается на оси и устанавливается в положение «на взводе». В таком положении анкер 11 прижимается своим длинным плечом к стенке корпуса затвора и становится неподвижным, а следовательно, делает неподвижным и механизм замедления. Это положение механизма замедления фиксируется рычагом затвора 12. Рукоятка 6 поворачивает сектор 8, который заводит рабочую пружину автоспуска 10. Работа автоспуска состоит в следующем: спуско-

вой рычаг затвора при нажатии поворачивает рычаг 12. Рычаг освобождает механизм замедления, который под действием пружины 10 поворачивается на оси 7, освобождая анкер.

Механизм замедления работает 8—10 сек.

Во время работы механизма замедления медленно поворачивается сектор 8, на который опирается палец 5, установленный на кольце-кулисе.

Если нажать на спусковую рукоятку затвора, она освобождает не только механизм автоспуска, но и механизм затвора — рычаг 5 (рис. 36). Механизм затвора не может сразу сработать, так как палец 5 (рис. 39) удерживает кольцо-кулису до тех пор, пока сектор 8, поворачиваясь, приходит в исходное положение. Только тогда, когда сектор 8 находится в исходном положении, палец 5 передвигается, и затвор срабатывает.

*Неисправности автоспуска.* 1. Наиболее частой причиной неисправности автоспуска является загрязнение и плохое взаимодействие шестерен.

Устраняется неисправность путем чистки и смазки механизма. Чтобы извлечь механизм автоспуска из затвора, снимают пружину 10 (рис. 39), а затем, нажимая левой рукой на спусковой рычаг затвора, правой снимают механизм, слегка поворачивая его на оси 7. Нажимать спусковой рычаг нужно для того, чтобы рычаг 12 не мешал поворачивать механизм. Механизм чистят бензином и внимательно осматривают зубья шестерен. После чистки смазывают оси шестерен и анкера часовым маслом.

2. После завода механизма автоспуска анкер остается неподвижным, а заводная рукоятка вместе с сектором 8 произвольно возвращается в исходное положение. На первой (самой большой) шестерне механизма замедления имеется барабан. Внутри барабана расположено тормозное устройство, позволяющее сектору свободно поворачиваться только в одну сторону (при заводе автоспуска) и тормозящее поворот сектора в обратную сторону. Сектор 8, поворачиваясь при помощи пружины 10, вращает шестерни и анкер механизма автоспуска.

Тормозное устройство состоит из диска с вырезами и роликов. Если ролики загрязняются или на них попадает

масло, они перестают выполнять свои функции. Для устранения неисправности механизм следует разобрать и почистить бензином. Перед разборкой нужно внимательно осмотреть расположение шестерен. После чистки необходимо смазать маслом оси шестерен и анкера.

В некоторых моделях аппаратов «Любитель» и «Смена» тормозное устройство механизмов замедления сделано несколько иначе.

Вместо барабана с диском и роликами на самой шестерне сделан ряд радиальных отверстий, а к трибу (он находится над шестерней) прикреплена пружина с изогнутым концом, которая при заводе механизма замедления вращается против часовой стрелки и скользит по шестерне. Во время включения механизма замедления пружина поворачивается по часовой стрелке, ее конец попадает в одно из радиальных отверстий шестерни и приводит в действие механизм замедления.

3. Во время работы механизма автоспуска лепестки затвора немного открываются и в камеру проникает свет. Это происходит из-за деформации пальца 5 (рис. 39). Палец во время работы механизма автоспуска опирается на сектор 8, удерживая кольцо-кулису, а вместе с ней и лепестки затвора в закрытом положении. При деформации пальца 5 кольцо-кулиса немного перемещается и несколько поворачивает лепестки затвора. Для устранения этого дефекта нужно выровнять палец 5.

### «СПУТНИК»

Фотоаппарат «Спутник» входит в состав стереокомплекта «Спутник» и предназначен для получения стереоскопических снимков.

Стереозэффект, т. е. эффект объемности, достигается путем фотографирования предмета из двух точек, расположенных на том же расстоянии, что и глаза человека (65—70 мм друг от друга).

Человек обоими глазами объемно воспринимает окружающие его предметы. Один глаз дает восприятие предметов только в одной плоскости. То же происходит и при фотографировании аппаратом с одним объективом.

Стереоскопический фотоаппарат снабжен двумя объективами, которые позволяют получать одновременно два

фотоснимка одного предмета, чем и достигается стерео-эффект.

Стереокамера «Спутник» представляет собой две рядом стоящие камеры «Любитель» с общим видоискателем. Съёмочные объективы расположены на расстоянии 65 мм друг от друга. Это расстояние называется стереобазис.

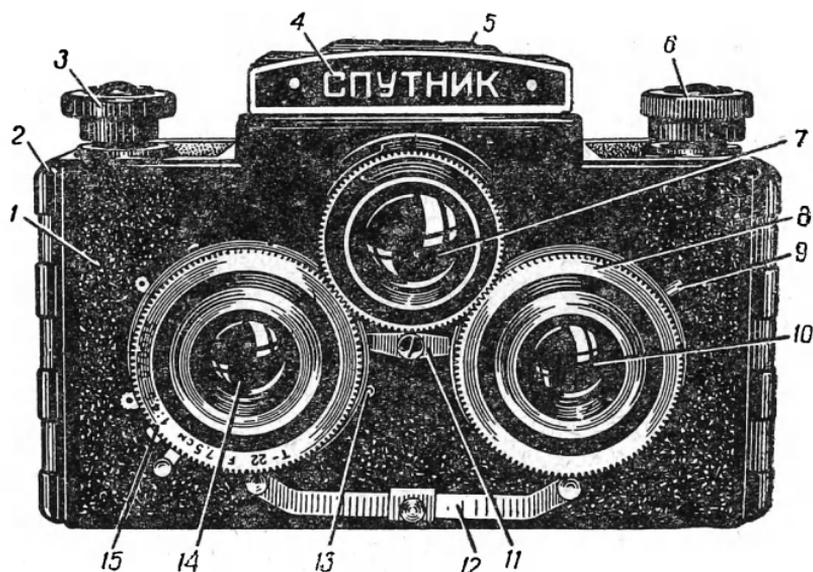


Рис. 40. Фотоаппарат «Спутник».

В фотоаппарате «Спутник» применяется обычная ролевая пленка шириной 60 мм. Один заряд пленки дает возможность произвести 6 стереоскопических снимков или 12 обычных.

Технико-фотографические данные и устройство основных узлов фотоаппарата «Спутник» такие же, как аппарата «Любитель-2».

### Основные узлы и детали аппарата

Фотоаппарат «Спутник» состоит из корпуса 1 (рис. 40), угловых крышек 2, головки крепления катушки с пленкой 3, смотровой шахты 4, рамочного видоискателя 5, головки перемотки пленки 6, объектива видоискателя 7, правого затвора 8, гнезда синхроконтакта 9, правого объектива 10,

соединительного рычага 11, рычага регулировки диафрагмы 12, рычага автоспуска 13, левого объектива 14, левого затвора 15, замка угловых крышек 16 (рис. 41), прижимных планок 17, роликов 18.

### Корпус аппарата и угловые крышки

Корпус и угловые крышки, изготовленные из пластмассы, значительно облегчают вес аппарата, но делают его менее прочным. На корпусе монтируются все детали аппа-

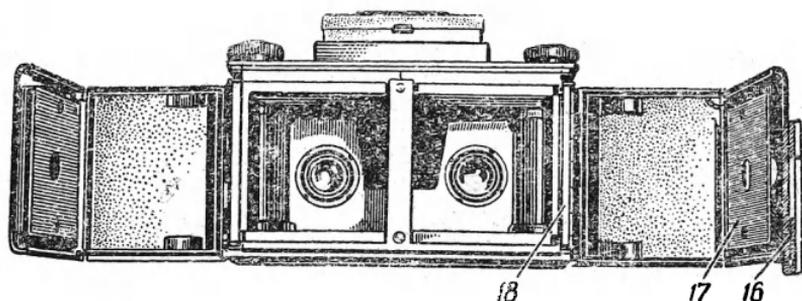


Рис. 41. Устройство аппарата «Спутник».

рата. Будем считать составной частью корпуса аппарата те детали, которые предназначены для установки и транспортировки пленки. Катушка с пленкой устанавливается в гнездо с правой стороны корпуса, приемная катушка — с левой. Для установки катушки с пленкой приподнимается головка крепления катушки 3 (рис. 40), свободно поворачивающаяся в обе стороны. Она состоит из головки, оси, спиральной пружины и крепежного винта. Основание головки крепится тремя винтами к корпусу камеры.

Для установки приемной катушки приподнимается головка перемотки пленки 6, поворачивающаяся только по часовой стрелке. Механизм состоит из основания, головки, оси с переключателем, пружины тормоза и крепежного винта. Пружина тормоза видна, если приподнять головку 6. Верхний отогнутый ее конец входит в отверстие головки. Если конец отламывается, нужно снять пружину и сделать новый изгиб. При длительном пользовании аппаратом перетираются оси роликов 18 (рис. 41). О том, как их исправить, см. на стр. 284.

## Затворы аппарата

Аппарат снабжен двумя спаренными затворами (рис. 42), устройство и ремонт которых аналогичны устройству и ремонту затвора аппарата «Любитель-2». Все узлы и детали установлены на левом затворе, на правом — только гнездо и механизм синхроконтакта 19, так как его место на левом затворе занял соединительный рычаг 11, который свободно поворачивается на оси и соединяет кольца-кулисы обоих затворов. Кольцо-кулиса левого затвора возвращается в

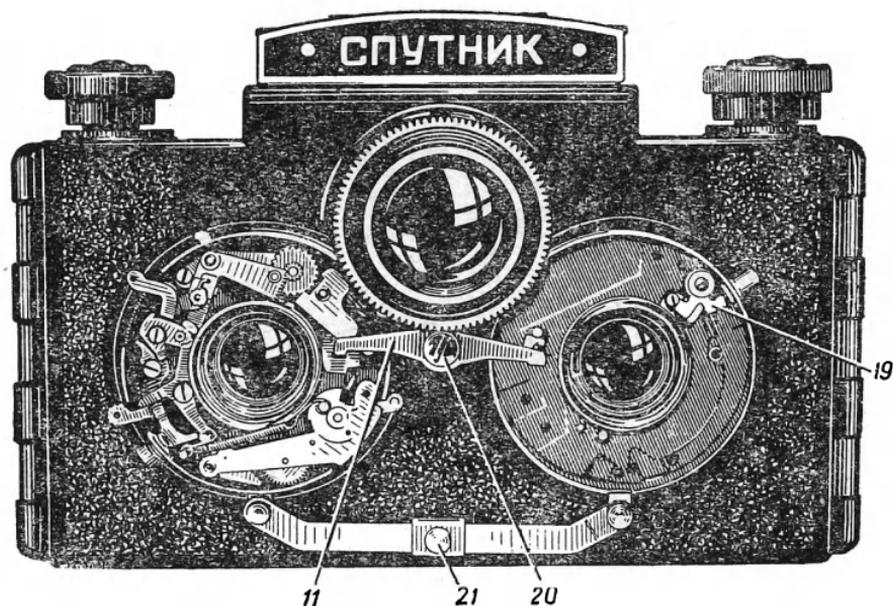


Рис. 42. Механизм затворов.

исходное положение при помощи пружины, расположенной на основании затвора (ее закрывает соединительный рычаг). Кольцо-кулису правого затвора возвращает в исходное положение пружина ламели синхроконтакта 19, установленная на ее оси. Разборка и сборка затворов осуществляется так же, как в аппарате «Любитель-2». Однако прежде чем приступить к разборке затворов, необходимо установить, какой из них неисправен. Чаще бывает неисправен левый затвор. Перед разборкой снимают оба наружных кольца с зубьями, сделав на них и на кольце видоискателя соответствующие отметки. Каждое кольцо крепится тремя стопорными винтами. Кольцо видоискателя не снимают. Затем открывают замки и снимают накладки, установочное

кольцо с рукояткой левого затвора и простое кольцо правого затвора. Затворы открыты (см. рис. 42).

Сняв соединительный рычаг 11, который крепится винтом 20, разъединяют затворы. После этого можно проверить работу каждого из них. Заводят левый затвор и проверяют работу всех его узлов (см. аппарат «Любитель»), а правый затвор проверяют поворотом кольца-кулисы, которая, после того как ее освобождают, должна вернуться в исходное положение. Неисправный затвор снимают для ремонта. Каждый затвор крепится к корпусу аппарата гайкой, которая находится внутри корпуса. Отвинчивать гайку нужно только ключом.

Для разъединения рычагов диафрагм затворов необходимо снять рукоятку 21.

### **Смотровая шахта, видоискатель, объективы и их юстировка**

Смотровая шахта и видоискатель аппарата «Спутник» выполнены так же, как в аппарате «Любитель». Съёмочные объективы Т-22 просветленные, с фокусным расстоянием 75 мм, по своей конструкции аналогичны объективу аппарата «Любитель».

Сопряжение видоискателя и съёмочных объективов осуществляется при помощи наружных зубчатых колец, а их юстировка производится так же, как и аппарата «Любитель». Однако в «Любителе» нужно правильно установить объектив видоискателя и один съёмочный объектив, затем надеть соединительные кольца с зубьями, а в аппарате «Спутник» нужно установить объектив видоискателя и два съёмочных объектива. Рекомендуются в первую очередь юстировать объектив видоискателя, надеть на его оправу переднее кольцо с зубьями и укрепить его, а затем юстировать оба объектива.

### **ФОТОАППАРАТЫ «МОСКВА-1», «МОСКВА-2», «МОСКВА-3», «МОСКВА-4», «МОСКВА-5»**

Фотоаппараты данной группы выпускаются одним заводом. По мере выпуска фотоаппаратов их конструкция постепенно совершенствовалась и улучшалась.

Если подробно ознакомиться с фотоаппаратом «Москва-2», то нетрудно разобраться и в остальных моделях.

## «МОСКВА-2»

### Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса аппарата 1 (рис. 43, а), затвора 2, передней крышки 3, объектива 4, рукоятки наводки на резкость 5, компенсатора дальномера 6, меха 7, задней крышки 8, кнопки замка 9, верхнего щитка 10, телескопического видоискателя 11, кнопки спуска затвора 12, рукоятки перемотки пленки 13, рычагов 14 и 15, ручки 16 (рис. 43, б), запорной рамки 17, кнопки запорной рам-

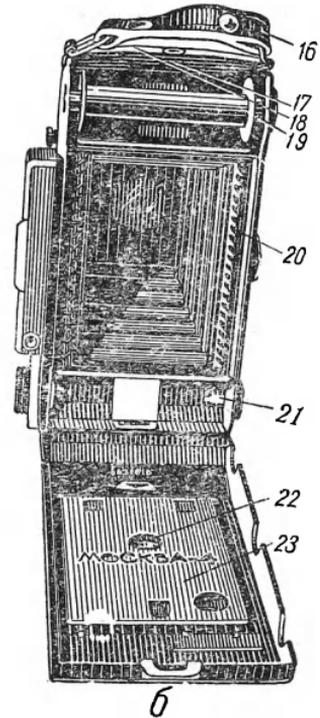
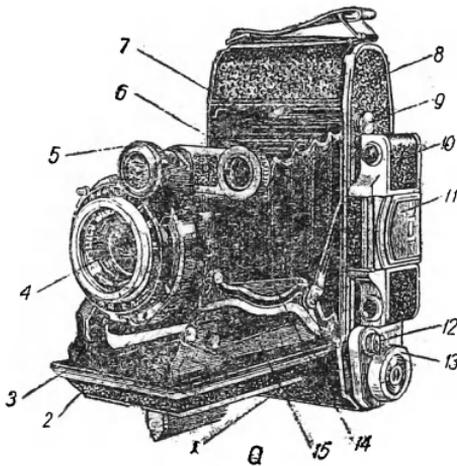


Рис. 43. Фотоаппарат «Москва-2»:

а — вид спереди; б — вид сзади.

ки 18, центров катушки с пленкой 19, фокальной рамки 20, центров наматывающей катушки 21, окна со светофильтром 22, опорного плато 23.

### Разборка и сборка аппарата

Разборка фотоаппарата «Москва-2» производится очень просто. Основное — снять затвор с объективом, который крепится к объективной панели гайкой. Гайку отвинчивают ключом.

Подробно разборка узлов аппарата дана при описании правил эксплуатации и ремонта того или другого узла.

## Корпус аппарата

Корпус камеры металлический складной. Передняя откидная крышка поворачивается на двух шарнирах и открывается нажатием на кнопку замка 9 (рис. 43, а). При этом необходимо правой рукой придерживать панель от резкого толчка, чтобы не деформировались рычаги и не перекосилась объективная панель. Устойчивость объективной панели в открытом положении придает система рычагов (рис. 44). Рычаги крепятся при помощи заклепок, что повышает прочность конструкции, но усложняет ее ремонт, так как затрудняет разборку камеры.

При падении аппарата система рычагов деформируется, и объективная панель начинает шататься. Это значит, что объектив перекошен и резкость изображения плохая. Обычно при ударе страдает одна какая-либо сторона рычагов, поэтому при исправлении лучше всего сравнивать деформированные рычаги на одной стороне аппарата с исправными рычагами на другой стороне. Разбирают систему рычагов в крайнем случае. Для этого нужно снять затвор и отвинтить два винта 24 (рис. 44). Следует запомнить расположение рычагов и порядок разборки. Особенно подвержены деформации рычаги 14 (рис. 43, а).

После ремонта рычагов необходимо проверить юстировку аппарата. Задняя крышка, поворачивающаяся на шарнире, открывается движением кнопки запорной планки по направлению стрелки. Тонкие края задней крышки подвержены деформации, поэтому крышку трудно закрыть, и внутрь камеры может проникнуть свет. Если камера дает

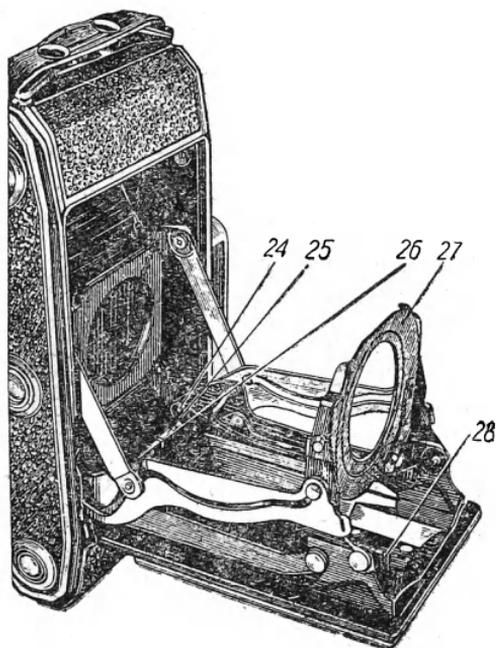


Рис. 44. Система рычагов корпуса.

засветку, а мех целый, значит неисправна задняя крышка. Деформированные края нужно выровнять плоскогубцами или деревянным молотком, предварительно подложив что-то твердое. Часто задняя крышка прогибается по середине, и транспортировка пленки затрудняется. В этом случае снимают опорное плато 23 и деревянным молотком выравнивают крышку. Нужно следить, чтобы защитные бархатные полосы, находящиеся под плато 23, не отклеивались.

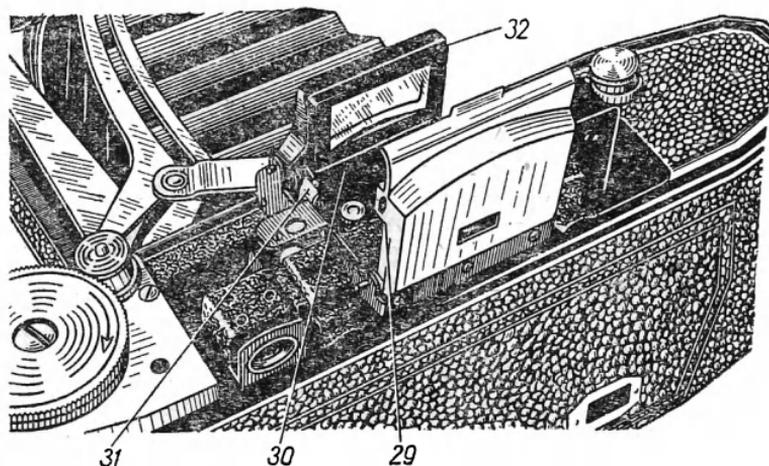


Рис. 45. Оптический видоискатель.

### Видоискатель

Видоискатель состоит из двух линз в оправках-рамках. Если открыть камеру, открывается и видоискатель. Под действием двух пружин рамки с линзами видоискателя устанавливаются в вертикальное положение. На рис. 45 видоискатель показан при снятом щитке 10 (рис. 43, а). Наиболее частой неисправностью видоискателя является поломка замка.

При закрывании видоискателя пружинный выступ замка 31 (рис. 45) попадает в выемку верхней крышки видоискателя 29 и удерживает ее в закрытом положении. Чтобы исправить замок, слегка подгибают плоскогубцами выемку крышки или выступ замка.

Пружины рамок нужно периодически смазывать. Иногда рамка передней линзы 32 не открывается и цепляет за щиток 30. В этом случае проверяют ось, на которой вращается рамка 32. Если ось согнута, ее нужно выровнять.

## Механизм перемотки пленки и система блокировки спуска

Пленка в аппарате транспортируется при помощи механизма перемотки (рис. 46, 47), работа которого связана с механизмом блокировки спуска.

Механизм перемотки и блокировки состоит из рукоятки перемотки 13 (рис. 46), щитка 34, фигурного уступа 37 (рис. 47, а), пружины 38, плато 39, плечика фрикциона 40, пружины 42, нижнего фрикциона 43, верхнего фрикцио-

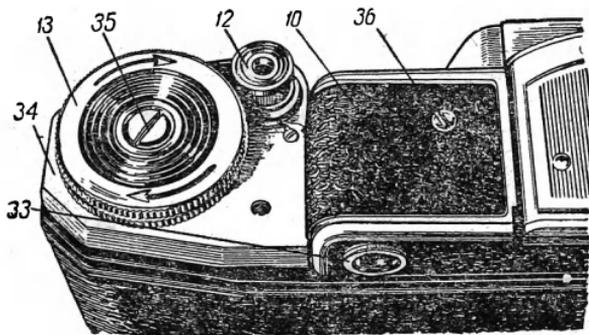


Рис. 46. Наружные детали узла перемотки и блокировки.

на 44, оси перемотки с перекладной 45, рычага 46, спусковой пластины 47 и кнопки спуска 12.

Принцип работы механизма перемотки и блокировки сводится к следующему: вращением рукоятки перемотки 13 (рис. 46) по часовой стрелке транспортируют пленку, наматывая ее на катушку. В это же время фрикционы 43 (рис. 47, а) и 44 с пружиной, находящейся между ними, вращаются вместе с механизмом перемотки. Палец верхнего фрикциона 44 входит в отверстие на рукоятке перемотки 13 (рис. 46). Нижний фрикцион 43 (рис. 47, а) имеет два выступа и два плечика (рис. 47, б)

Верхний фрикцион 44 (рис. 47, а) под действием силы трения, создаваемого пружиной, вращает нижний 43, вместе с тем каждый из них может вращаться самостоятельно, т. е. один фрикцион можно вращать, преодолевая усилие пружины и удерживая от вращения второй.

Во время завода рукоятки 13 (рис. 46) вращается верхний фрикцион 44 (рис. 47, а), который вращает нижний фрикцион 43, а он своим выступом 40 захватывает отгиб рычага 46 и тянет его за собой. Рычаг 46

поворачивается вместе с плато 39, на котором он установлен.

Сила трения, создаваемая пружиной между фрикционными, преодолевает сопротивление пружины 38, и нижний фрикцион 43 поворачивает плато 39 до тех пор, пока кон-

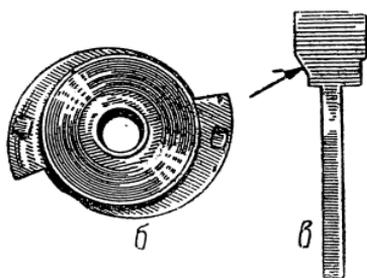
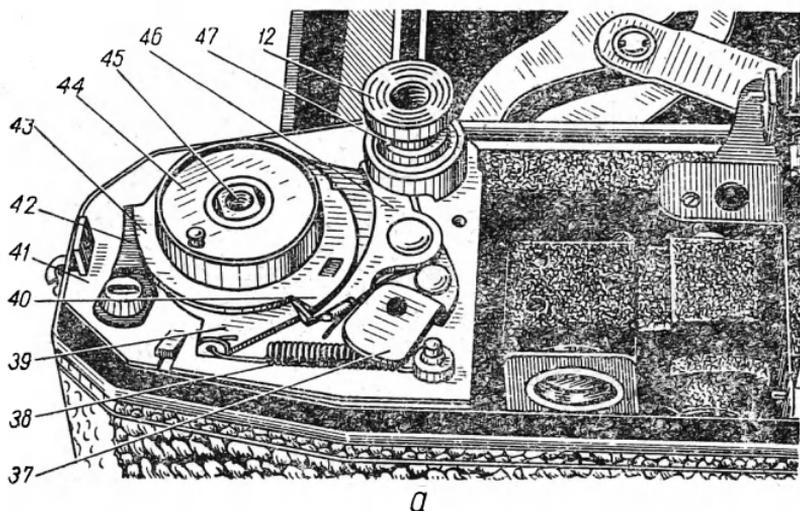


Рис. 47. Механизм перемотки и блокировки:

*а* — общий вид; *б* — фрикцион с выступами; *в* — спусковая пластина.

трольная красная метка фигурного уступа 37 появится в отверстии щитка 34 (рис. 46) и механизм окажется в положении «на взводе». При этом рычаг 46 (рис. 47, *а*) выходит из прорези основания спусковой кнопки 12 и открывает блокировку, т. е. спусковая кнопка 12 и спусковая пластина 47 (рис. 47, *а*, *в*), на которую она надета, могут беспрепятственно перемещаться.

Весь механизм во взведенном положении фиксирует и удерживает пружина 42, установленная на основании 41. В таком положении плато с рычагом 46 остается до момента

спуска затвора (нажатия на кнопку спуска 12). При нажатии на спусковую кнопку спусковая пластина 47 (рис. 47, в) своим скошенным ребром (см. стрелку) нажимает на рычаг 46 и выводит его из положения сцепления с фрикционом 43. Рычаг 46 вместе с плато под действием спиральной пружины 38 возвращается в исходное положение.

*Неисправности механизма.* 1. Наиболее частой причиной неисправности механизма перемотки и блокировки является загрязнение и коррозия деталей, вызванная попаданием влаги. Если рычаг 46 (рис. 47, а) плохо поворачивается на своей оси, механизм блокировки выходит из строя. В этом случае нужно частично разобрать механизм, почистить рычаги, смазать оси и трущиеся поверхности. Последовательность разборки: отвинчивают винт 35 (рис. 46), снимают рукоятку перемотки 13, отвинчивают верхний и боковой крепежные винты и снимают защитный щиток 34. Сборка производится в обратном порядке.

2. Механизм перемотки работает правильно, пленка протягивается, однако красная метка не появляется в отверстии щитка 34 и блокировка спуска не открывается.

В этом случае снимают верхний щиток 34 и проверяют взаимодействие фрикционов 43 (рис. 47, а) и 44, вращая верхний фрикцион рукой по часовой стрелке, и следят, вращается ли фрикцион 43 и тянет ли он рычаг 46. Если сила трения между фрикционами недостаточная, верхний фрикцион оказывается не в состоянии поворачивать нижний фрикцион.

Устраняют неисправность, усилив пружину между фрикционами. Для этого нужно снять оба фрикциона. Отвинтив верхний фрикцион и усилив пружину, устанавливают фрикционы на место.

3. Контрольная метка появляется, а затем произвольно исчезает.

Неисправность вызывается смещением пружины 42, прикрепленной к основанию 41 винтом. Следует проверить, укреплена ли пружина, и подогнуть ее вверх.

4. Отломалась головка винта 35 (рис. 46), которым крепится рукоятка 13.

Прежде всего нужно извлечь ту часть винта, которая осталась в оси перемотки 45 (рис. 47, а). Остаток винта высверливают или ось 45 распиливают посередине лобзиком на глубину 1—2 мм и в образовавшийся в винте шлиц вставляют отвертку и винт вывинчивают. После этого головку 13 (рис. 46) крепят новым винтом.

5. Выпала перекладина из оси перемотки.

Нужно снять рукоятку 13 (рис. 46) и вынуть ось перемотки 45 (рис. 47, а). На оси есть пружина тормоза, не допускающая вращения рукоятки против часовой стрелки. Один конец пружины отогнут и находится в отверстии втулки оси перемотки. Если ось вынимается с трудом, можно приложить некоторое усилие. Ось вынимается вниз в сторону перекладины.

Для крепления перекладины сверлят отверстие через ось и перекладину, вставляют шпильку и расклепывают ее с обеих сторон или запаивают перекладину. При пайке с серебряным припоем нужно снять пружину тормоза, чтобы она от нагревания не испортилась.

## Механизм спуска затвора

Механизм спуска предназначен для удобства и плавности спуска затвора и состоит из спусковой кнопки 12 (рис. 47, а), спусковой пластины 47, переходного рычага 25 (рис. 44), спиральной пружины 26 и спускового рычага 28. Рычаг 28 нажимает на спусковой рычаг затвора.

После спуска затвора система рычагов под действием спиральной пружины 26 возвращается в исходное положение.

*Неисправности механизма спуска.* 1. При нажатии кнопки спуска система рычагов медленно или совсем не возвращается в исходное положение.

Нужно смазать трущиеся поверхности, особенно отверстия, в которых вращаются оси рычага 28, спиральную пружину 26 и спусковую пластину 47 (рис. 47, а).

2. Заклинивание механизма спуска. Неисправность происходит оттого, что оси спускового рычага 28 (рис. 44) вышли из гнезд в кронштейнах корпуса из-за неправильного закрытия аппарата. Чтобы уstra-

нить эту неисправность, нужно установить оси рычага в гнезда.

3. Система спуска работает правильно, но система спуска затвора не срабатывает.

Это объясняется тем, что спусковой рычаг затвора не выжимается до конца.

Затвор крепится к объективной панели гайкой. Кроме этого, на корпусе затвора есть штифт, который должен попасть в отверстие объективной панели. Это придает затвору максимум устойчивости. Если крепежная гайка ослабевает и затвор незначительно смещается, то спусковой рычаг 28 (рис. 44) не может выжать до необходимого положения спусковой рычаг самого затвора 8 (рис. 50, а). Следует проверить надежность крепления затвора. Бывают случаи, когда затвор находится на месте и хорошо укреплен, однако спуск не происходит. Рычаг 8 своим плечом должен повернуть собачку 6. Значит в данном случае рычаг 8 недостаточно выжимает ее.

Нужно слегка подогнуть плечо рычага 8, разобрав затвор и надстройку дальномера или очень осторожно подогнув плоскогубцами конец рычага 8 в сторону спускового рычага 28 (рис. 44).

## Затвор

Фотоаппарат «Москва-2» оснащен центральным междулинзовым затвором «Момент-1» (типа «Темп»), представляющим собой один из наиболее совершенных типов затворов. Диапазон выдержек «Момент-1» от 1 сек. до  $\frac{1}{250}$  сек. и выдержка «В». Затвор сложной конструкции, но надежен в работе.

Прежде чем ознакомиться с разборкой, устройством и принципом работы затвора, необходимо освоить разборку дальномера и объектива аппарата «Москва-2».

Разборка надстройки дальномера и объектива производится в следующем порядке: снимают затвор с объективом и компенсатором дальномера (см. стр. 36), затем, отвинтив боковые стопорные винты, снимают хромированное соединительное кольцо 9 (рис. 54, а); отвинтив винт, снимают щиток, находящийся с обратной стороны компенсатора 6; отвинтив винт 7, снимают декоративную накладку 8;

придерживая указательным пальцем левой руки шестерню 26 (рис. 55), отвинчивают винты 10 (рис. 54, б) и снимают рукоятку 5 (рис. 54, а); отвинчивают четыре винта 12 (рис. 54, б) и снимают щиток 11; снимают шестерню 13 (рис. 54, в); отвинчивают винты 18 (рис. 54, г) и снимают заднюю панель вместе с клиньями, придерживая при этом шестерню 26 (рис. 55), чтобы она не вышла из зацепления;

снимают кольцевую шестерню 17 (рис. 54, в); отвинчивают четыре винта 19 (рис. 54, г) и снимают переднюю накладку 21; отвинчивают оправу с передней линзой, предварительно сделав резьбовую отметку (см. стр. 92); отвинчивают оправу 20 со второй линзой; отвинчивают оправу с двумя задними линзами.

Между объективной панелью и корпусом затвора находятся юстировочные прокладки, которые необходимо снять и сохранить.

Механизм затвора заключен в корпус 1 (рис. 48), закрытый сверху круглой накладкой 2. Чтобы снять накладку, нужно поворотом в любую сторону открыть замки 3. Для этого вставляют в два отверстия замка специальный ключ. Открыв замки, поворачивают всю накладку до совмещения выступов накладки с фрезерованными пазами 4 на корпусе затвора. Сняв накладку, можно частично видеть работу затвора.

Кольцо 5 (рис. 48) предназначено для установки необходимой выдержки. При снятом кольце видны почти все детали затвора.

На тубусе надето заводное кольцо 12 с рукояткой (рис. 50, а).

На кольце имеется заводная пружина 7 и подвижный рычаг 18 (рис. 51); тремя винтами укреплен механизм замедления 14 (рис. 50, а, подробно о нем см. ниже); на оси установлен спусковой рычаг 8 с двумя вырезами, спиральная пружина 10 и рычаг 9; одним винтом укреплен крон-

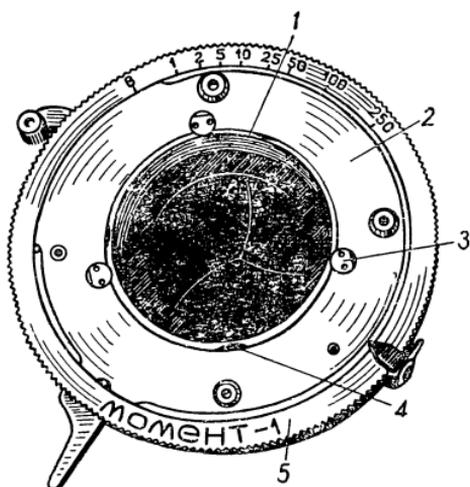


Рис. 48. Затвор «Момент-1».

штейн с собачкой *б*; на оси укреплена кулиса *11*; винтом укреплен рычаг *16* (рис. 49, *б*); с обратной стороны (рис. 52) установлено кольцо-кулиса *20* и лепестки затвора *22*.

### Принцип работы и взаимодействие деталей затвора

На рис. 50, *а* показано положение деталей при незаведенном затворе. Спусковой рычаг *8* неподвижен, так как од-

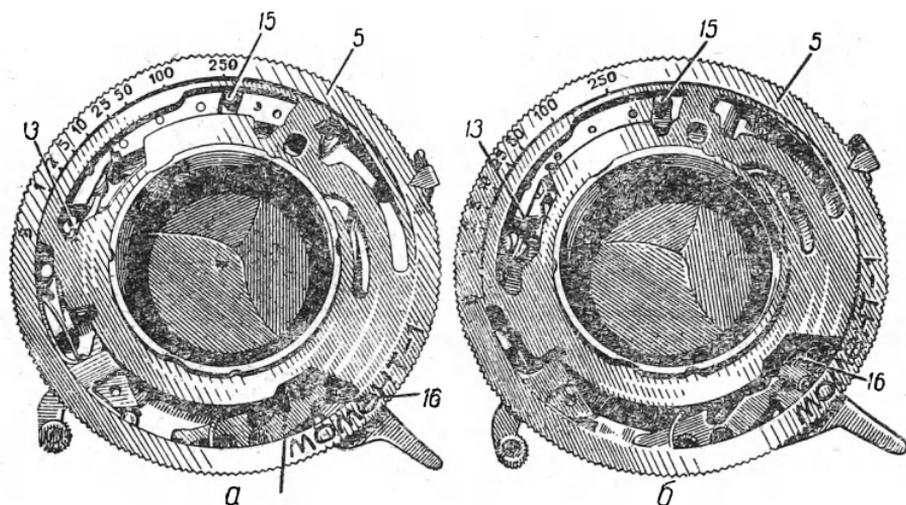


Рис. 49. Механизм выдержек затвора:

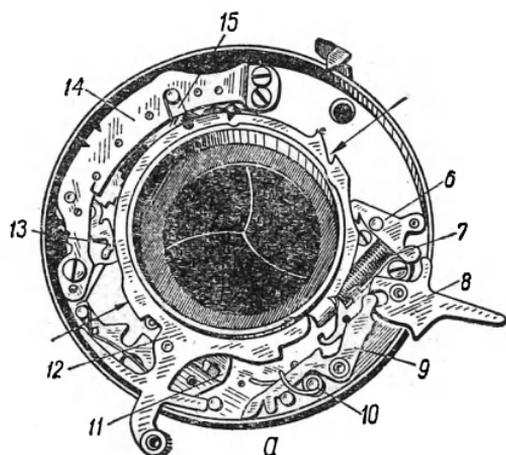
*а* — при установке выдержки «В»; *б* — при установке выдержки 1 сек.

но его плечо удерживает рычаг *9*, входящий в вырез рычага *8*. Другое плечо рычага опирается на плечо собачки *б*. Спусковой рычаг заблокирован, его повернуть нельзя. Это вторая блокировка, предохраняющая затвор от несвоевременного спуска (первая описана на стр. 71).

Собачка *б* под действием пружины прижимается к заводному кольцу *12*. Следует обратить внимание на конфигурацию кольца, на котором сделано много выемок, утолщений и зацепок. Крючок собачки *б* находится в одной из выемок кольца *12*.

На этом же рисунке показан механизм замедления *14* и положение его основных частей до завода затвора. Анкер механизма замедления установлен на подвижном рычаге *13*. При повороте рычага анкер включается в работу механизма замедления. Рычаг *13* опирается на кольцо *12*.

При заводе затвора положение кольца 12 и его выступов меняется. Крючок собачки 6 западает за выступ (см. стрелку на рис. 50, а справа) и удерживает кольцо 12 в положении «на взводе», в то время как кольцо под действием пружины 7 стремится вернуться в исходное положение. Когда крючок собачки 6 западает, она несколько поворачивается и тем самым дает возможность повернуться рычагу 8, т. е. открывается блокировка. В это же время кольцо 12 своим утолщением (см. стрелку на рис. 50, а слева) поворачивает рычаг 13 и выключает ан-



кер. Шестерни механизма замедления вместе с сектором 15 получают возможность свободно вращаться. При незаведенном затворе отгиб заводного кольца 12 (см. стрелку на рис. 51) находится рядом с сектором 15 и удерживает его (см. рис. 50, а). Во время завода затвора отгиб заводного кольца меняет свое местоположение и отходит от сектора 15. Одновременно кольцо 12 поворачивает рычаг 13 и выключает анкер, после этого шестерни и сектор 15 сво-

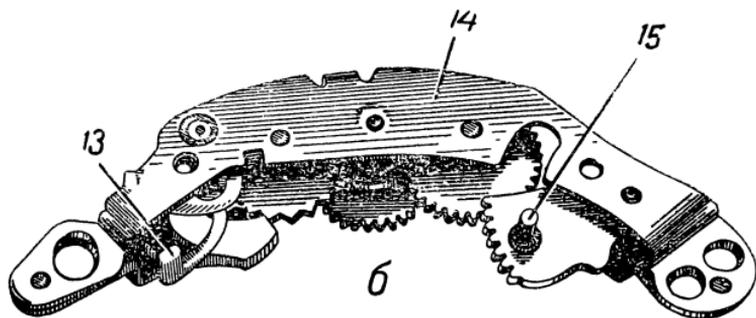


Рис. 50. Механизм затвора при снятом кольце выдержек:  
а — общий вид; б — механизм замедления.

кер; шестерни механизма замедления вместе с сектором 15 получают возможность свободно вращаться. При незаведенном затворе отгиб заводного кольца 12 (см. стрелку на рис. 51) находится рядом с сектором 15 и удерживает его (см. рис. 50, а). Во время завода затвора отгиб заводного кольца меняет свое местоположение и отходит от сектора 15. Одновременно кольцо 12 поворачивает рычаг 13 и выключает анкер, после этого шестерни и сектор 15 сво-

бодно поворачиваются. Сектор 15 поворачивается под действием пружины, установленной на его оси, и возвращается в исходное положение. Затвор заведен.

Спуск затвора производится поворотом рычага 8. Рычаг поворачивает собачку 6, которая освобождает заводное кольцо 12. Кольцо под действием пружины 7 устремляется

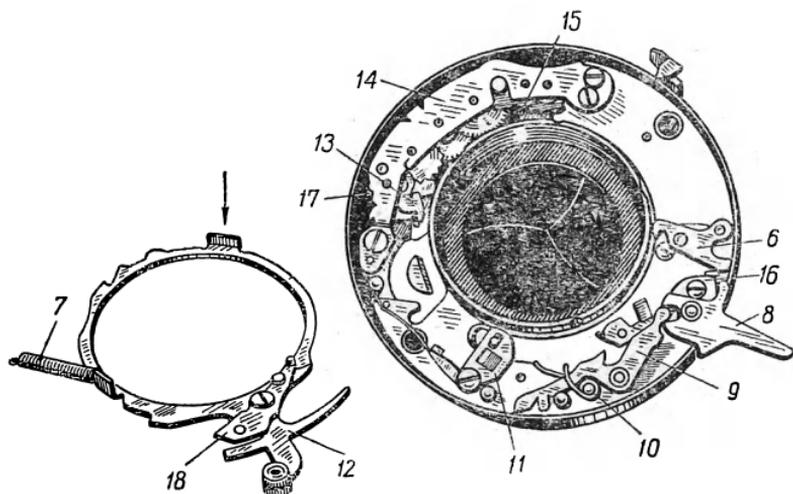


Рис. 51. Механизм затвора при снятом заводном кольце.

вперед, освобождает рычаг анкера 13, и анкер устанавливается в рабочее положение. Отгиб кольца 12 доходит до плеча сектора 15 и поворачивает сектор. Пружина сектора намного слабее пружины 7. При повороте сектор приводит в движение шестерни механизма замедления, но анкер преграждает путь свободному ходу шестерен, поэтому они вращаются медленно. Медленно движется и сектор 15, удерживая кольцо 12. Время торможения равно, примерно, одной секунде.

Лепестки затвора поворачиваются на осях-винтах с уступом 21 (рис. 52). На каждом лепестке есть штифт, который входит в шлиц кольца-кулисы 20. При повороте кольца-кулисы на  $5-7^\circ$  лепестки затвора полностью открываются.

Кольцо-кулиса 20 связана с механизмом затвора с помощью пальца, который проходит через отверстие, сделанное в основании затвора 19, и связан с кулисой 11 (рис. 51). Отверстие овальной формы в основании затвора показано на рис. 51. Кулиса 11 имеет два плеча и поворачивается

на оси. На узкое плечо (см. рис. 51) опирается тонкая пружина из струны. На рис. 51 показаны детали незаведенного затвора при снятом заводном кольце 12. Если взять пальцем за узкое плечо кулисы 11 и повернуть ее, повернутся и откроются лепестки затвора; если освободить кулису, лепестки закроются, так как сама кулиса 11 под действием пружины вернется в исходное положение. Эту же работу производит кольцо 12, и чем быстрее движется кольцо 12, тем скорее поворачиваются лепестки затвора.

*Выдержки затвора.* Установка необходимой выдержки затвора производится кольцом 5 (рис. 49, а). На рис. 49, а показано положение кольца при установке выдержки «В». В этом положении отгиб рычага 16 может свободно перемещаться, так как он находится против выреза в кольце 5 (см. стрелку на рис. 49, а). Поворачиваясь, рычаг 16 своим выступом задерживает заводное кольцо 12 (рис. 50, а) в тот момент, когда оно поворачивает кулису 11 и полностью открывает лепестки затвора. В таком положении лепестки находятся до тех пор, пока не опускается спусковой рычаг 8, поворачивающий рычаг 9. Рычаг 9 освобождает рычаг 16. Во время работы выдержки «В» механизм замедления выключен, т. е. рычаг 13 (рис. 49, а) и палец сектора 15 устанавливаются кольцом 5 в такое положение, при котором они не могут перемещаться.

Все остальные автоматические выдержки происходят при выключенном рычаге 16 (рис. 51), который устанавливается кольцом 5 (рис. 49, б) в нерабочее положение.

Автоматические выдержки регулируются механизмом замедления. При выдержках 1;  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{5}$ ;  $\frac{1}{10}$  сек. работают анкер, установленный на рычаге 13, и сектор 15 (рис. 50, б) механизма замедления. При установке кольца 5 (рис. 49, б) на эти выдержки получает возможность двигаться рычаг 13, включающий в работу анкер, и палец сектора 15. На рис. 49, б показано положение кольца 5 и всех деталей затвора (отгиба рычага 16, рычага 13 и пальца сектора) при установке выдержки 1 сек. Радиус поворота сектора 15 меняется в зависимости от устанавливаемой выдержки. Чем больше радиус поворота сектора, тем продолжительнее выдержка.

При выдержках  $\frac{1}{25}$ ;  $\frac{1}{50}$ ;  $\frac{1}{100}$ ;  $\frac{1}{250}$  сек. работает только сектор 15, а анкер выключается поворотом кольца 5. При установке кольца 5 на любую автоматическую выдержку

палец сектора 15 поворачивается и регулирует радиус поворота сектора.

Самое короткое время движения сектора механизма замедления при выдержке  $\frac{1}{100}$  сек., поэтому при выдержке  $\frac{1}{250}$  сек. в работу включается дополнительно пружина 10 (рис. 50, а). При установке кольца 5 (рис. 49, б) против индекса выдержки  $\frac{1}{250}$  сек. движение кольца несколько затруднено: это означает включение пружины 10 (рис. 50, а).

*Полная разборка затвора.* Полную разборку затвора производят в следующей последовательности: открывают замки 3 (рис. 48), снимают накладку 2 и кольцо выдержек 5; освобождают пружину 7 (рис. 50, а) и снимают заводное кольцо 12; спусковой рычаг 8; рычаг 9; пружину 10; затем отвинчивают три винта на задней стороне корпуса и вынимают внутренний корпус 19 (рис. 52), на котором крепятся все вышеперечисленные детали. Далее отвинчивают три винта 21 и снимают лепестки затвора 22. Снимая лепестки затвора, рекомендуется сделать отметку на лепестках и винтах, чтобы при сборке установить их на прежнее место.

*Неисправности затвора и их устранение.* 1. Не работает выдержка «В». Она не работает при неотрегулированном движении рычага 16 (рис. 51, 49, а).

Если рычаг 16, двигаясь, не доходит до выступа заводного кольца 12, то он не может преградить путь движению кольца, и выдержка «В» работать не будет. Нужно слегка подогнуть вертикальный отгиб рычага 16 (он опирается о вырез кольца 5, рис. 49, а), чтобы рычаг мог дальше передвигаться.

Могут быть случаи, когда срабатывает выдержка «В», но после освобождения спускового рычага лепестки остаются открытыми. В этом случае нужно отрегулировать отгиб рычага 16 в обратную сторону, чтобы уменьшить движение рычага.

Рычаг 16 может не двигаться из-за ослабления или поломки пружины, укрепленной на нем. Пружину нужно изогнуть и усилить или заменить новой. Для этого берут кусочек струны, зачищают то место на рычаге, где будет установлена пружина, в месте припаивания делают трехгранным напильником небольшое углубление, в которое кладут конец пружины. Паять нужно быстро, чтобы пружи-

на не успела нагреться. После пайки аккуратно зачищают рычаг и убирают лишнее олово.

2. Лепестки затвора полностью не закрываются. Лепестки затвора могут до конца не закрываться по ряду причин.

Первая причина — ослабла пружина, которая нажимает на плечо кулисы 11 (рис. 50, а) и поворачивает ее в исходное положение. Пружину нужно усилить.

Вторая причина — попало масло на лепестки затвора и их движение затрудняется.

Необходимо снять лепестки и промыть их в бензине.

Третья причина — затирание кольца-кулисы 20 (рис. 52). Кольцо-кулиса крепится к внутреннему корпусу тремя винтами с широкими головками и должна свободно двигаться под головками винтов. Деформированные головки мешают кулисе свободно двигаться.

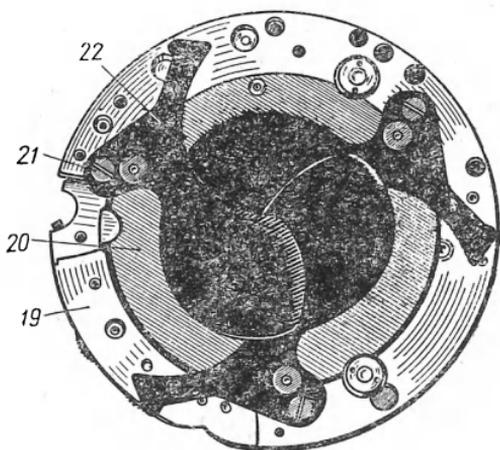


Рис. 52. Основание затвора и лепестки.

Четвертая причина — затрудненный поворот лепестка на оси. Осями лепестков служат винты 21, имеющие фигурное утолщение. Если винты 21 слишком завинчены или отвинтились, то поворот лепестков будет затруднен. Нужно проверить, свободно ли вращается каждый лепесток на оси.

Пятая причина — деформация лепестков. Лепестки должны быть ровные, без зазубрин на краях.

3. Неисправность спускового рычага. Иногда после спуска затвора спусковой рычаг 8 (рис. 50, а) не возвращается в исходное положение. При этом он нарушает работу собачки 6, и очередной завод затвора невозможен.

Для устранения неполадок нужно проверить, что мешает рычагу вернуться в исходное положение и исправна ли ось рычага.

Так как рычаг 9 возвращает спусковой рычаг в исходное положение, нужно проверить, свободно ли поворачи-

вается рычаг 9 на оси. Пружину рычага можно усилить, сняв рычаг и немного разогнув ее.

4. При нажатии на спусковую кнопку камеры спусковой рычаг поворачивается недостаточно, и затвор не срабатывает. При спуске затвора рычаг 8 должен дойти до определенного положения, обеспечивающего освобождение собачкой 6 заводного кольца 12. Иногда механизм спуска затвора недостаточно поворачивает спусковой рычаг 8 (см. стр. 75).

5. Неправильно работают замедленные выдержки. Они регулируются механизмом замедления при включенном анкере (рис. 50, а, б). Механизм замедления 14 укреплен тремя винтами. Отверстия в лапках механизма для винтов имеют овальную форму, благодаря которой механизм замедления при незатянутых винтах можно незначительно перемещать.

Легче и точнее регулировку производить при выдержке  $\frac{1}{10}$  сек. При этом зазор между пальцем на секторе 15 (рис. 49) и выступом кольца выдержек 5 должен быть минимальным. Если при минимальном зазоре работала выдержка  $\frac{1}{10}$  сек., тогда и другие выдержки будут относительно точно работать.

6. При заводе затвора заводное кольцо 12 (рис. 50, а) не устанавливается «на взводе» и произвольно возвращается в исходное положение. Это вызывается тем, что собачка 6 не цепляет за зацеп заводного кольца.

Причин, вызывающих указанную неисправность, несколько. Одна из них освещена в пункте 3. Второй причиной может быть поломка зацепа собачки, что бывает сравнительно редко. В этом случае нужно сделать новую собачку из стали и закалить ее. Третьей причиной может быть неправильная регулировка собачки, на которую нажимает рабочий выступ спускового рычага. В этом случае плечо нужно слегка подогнуть.

*Чистка и смазка затвора.* Часто затвор перестает работать из-за загрязнения, коррозии деталей. Чистка деталей затвора производится щеточкой и бензином. Смазка производится часовым маслом. Смазываются все оси рычагов, заводное кольцо, ось рычага на заводном кольце. Слегка смазываются оси шестерен механизма замедления. Нельзя смазывать кольцо-кулису, лепестки затвора и диафрагмы.

## Диафрагма

Ирисовая диафрагма объектива «Индустар-23» находится внутри затвора между внешним и внутренним корпусами. Между лепестками затвора и диафрагмы находится фигурная стальная прокладка. По своему устройству диафрагма объектива «Индустар-23» такая же, как диафрагма объектива «Ортагоз» в камере «Фотокор» (см. стр. 44).

## Объектив

В фотоаппарате «Москва-2» установлен объектив «Индустар-23». Он монтируется в оправе центрального затвора.

«Индустар-23» представляет собой четырехлинзовый полусклеенный анастигмат с задним компонентом, состоящим из двух склеенных между собой линз. Оптика объектива просветлена. Схема линз объектива «Индустар» показана на рис. 110.

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	110 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 4,5
Угол поля изображения . . . . .	52°
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1,5 м до ∞
Разрешающая способность в центре поля	28
» » по краям поля	14

*Устройство объектива.* Объектив состоит: из передней линзы в оправе, второй линзы в оправе, склеенных третьей и четвертой линз в оправе. Вторая и третья оправы крепятся неподвижно, а первая вращается на резьбе. Все четыре линзы завальцованы в оправках.

*Разборка и сборка объектива.* Объектив можно разбирать при снятом и неснятом затворе. Третья оправка отвинчивается ключом. На оправке имеются два шлица для ключа.

Чтобы отвинтить оправку с передней линзой, нужно снять передний хромированный ободок 9 (рис. 54, а), который укреплен тремя стопорными винтами. Ободок удобно снимать, когда индекс ободка с обозначением 1,5 м установлен против указателя на щитке 11 (рис. 54, б).

Сняв ободок, на оправке передней линзы сверху делают метку, чтобы при сборке поставить ее на свое место. Затем

медленно отвинчивают оправу, считая количество оборотов, сделанных оправой (меткой). Необходимо отметить на щитке 11 (рис. 54, б) положение метки при снятии оправы, чтобы при установке начать завинчивать с этого места и попасть в необходимый заход резьбы. В крайнем случае можно завинчивать в любой заход резьбы, но потом произвести юстировку камеры с объективом (см. стр. 92).

Оправа с передней линзой завинчена в передней части оправы второй линзы. Поэтому оправу со второй линзой 20 (рис. 54, в) можно отвинтить только после снятия передней линзы.

Отвинчивать оправу со второй линзой нужно только нижеописанным способом, иначе можно испортить объектив. На передней части оправы второй линзы сделаны два шлица, в них вставляют металлическую пластинку типа металлической линейки и отвинчивают оправу. Если же оправу чем-нибудь зажать, например, щипцами или в тисках, то внутренняя резьба будет разрушена, и объектив придет в негодность.

*Неисправности объектива.* Объектив полностью или частично разбирают, когда он загрязнен, когда оправа передней линзы туго вращается, когда не укреплена оправа второй линзы и при ремонте затвора.

Описание первых двух неисправностей см. на стр. 24, 91. При третьей неисправности на проявленной пленке нет резкости. Если поставить матовое стекло в фокальной плоскости (см. стр. 92), наводку на резкость произвести нельзя.

При третьей неисправности оправа передней линзы вращается только вместе с оправой второй линзы, а не относительно ее. Это происходит потому, что оправа второй линзы была слабо завинчена в корпусе затвора, а смазка резьб высохла и стала густой. Вследствие этого первая оправа легко отвинтила вторую.

Для ликвидации этой неисправности нужно вывинтить переднюю оправу с линзой и плотно, с помощью металлической пластинки, затянуть оправу со второй линзой.

## Юстировка фотоаппарата

Юстировка фотоаппарата «Москва-2» делится на два этапа: юстировка дальногомера и юстировка камеры с объективом.

## Дальномер

Фотоаппарат «Москва-2» оснащен дальномером с клиновым компенсатором, механически связанным с передней подвижной линзой объектива. Дальномер состоит из двух

самостоятельных узлов — блока склеенных призм 2 (рис. 53) со светоделительным слоем, нанесенным в месте склейки, и клинового компенсатора 6, состоящего из двух стеклянных круглых клиньев, вращающихся во взаимно противоположных направлениях и образующих трехгранную призму с изменяющимся углом преломления (см. стр. 19).

Блок склеенных призм установлен неподвижно на боковой стенке камеры, компенсатор подвижный и убирается при складывании аппарата. База дальномера 65 мм.

*Принцип работы дальномера.* Предположим, что объект съемки находится в точке  $S$  (рис. 53). Через окуляр видно два изображения предмета — действительное и воображаемое.

Действительное (прямонаблюдаемое) изображение видно через полупрозрачный светоделительный слой 3, нанесенный в месте склейки призм под углом  $45^\circ$  по отношению к глазу. Воображаемое (подвижное) изображение проходит через клинья компенсатора 6 и отражается двумя плоскостями блока призм 2. Оно благодаря диафрагме 1 в два раза меньше (по площади) изображения действительного.

Вращая рукоятку 5 (рис. 54, а), соединенную с компенсатором 6 и передней линзой объектива, добиваются такого положения, когда оба изображения совпадают. При этом

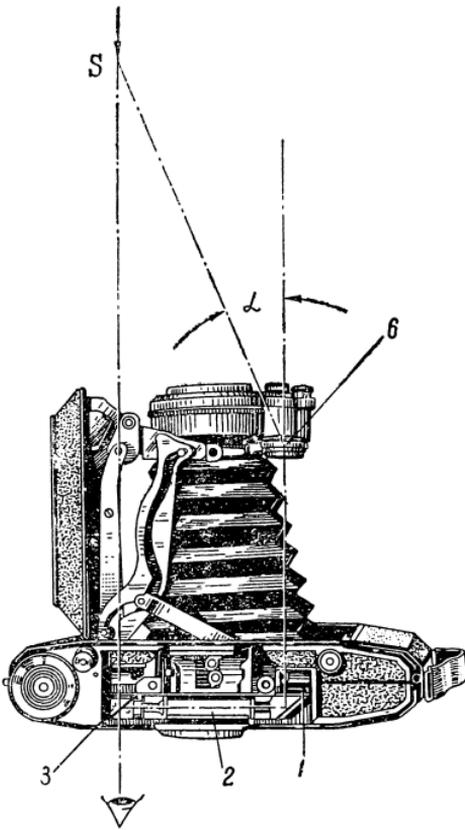


Рис. 53. Схема дальномера.

клинья меняют параллактический угол (см. стр. 17), а передняя линза объектива вращается, обеспечивая точность фокусировки.

*Неисправности и юстировка дальномера.* Неисправности дальномера: загрязнение оптической или механической системы, разрегулировка горизонтальной или вертикальной настройки, поломка деталей и узлов.

Все неисправности дальномера, возникающие из-за естественного износа, загрязнения и деформаций аппарата, как правило, устраняются одновременно.

Прежде чем приступить к юстировке дальномера, необходимо проверить исправность других узлов и механизмов, полностью собрать и отрегулировать аппарат.

Юстировка производится следующим образом. Отвернув винт 7 (рис. 54, а), снимают декоративную накладку 8 и защитный щиток компенсатора, на котором расположены два отверстия и два хромированных винта  $M 1,4 \times 0,25$ . Одним винтом крепится щиток, а вторым винтом 24 (рис. 55) — накладка клиньев 22. Если разрегулирована только горизонтальная настройка дальномера, т. е. при наводке на предметы, расположенные в бесконечности и на расстоянии 2 и 3 м, нет совмещения двойного изображения соответственно против знаков  $\infty$ , 2 и 3 м, а по вертикали оно есть, продолжать разборку дальномера нет необходимости.

Если отвинтить на 1—2 оборота винты 10 (рис. 54, б), сцепление между механизмом компенсатора и объективом выключится. Затем, взяв двумя пальцами правой руки рукоятку 5 (рис. 54, а), вращают ее, как это делается при наводке, до тех пор, пока оба изображения (подвижное и неподвижное) бесконечно удаленного предмета не совместятся. При этом нужно следить, чтобы оправа с передней линзой вращалась в направлении бесконечности и знак  $\infty$  стал против стрелки. Иногда подвижное изображение (в дальномере) перемещается в направлении знака  $\infty$ , а оправа с передней линзой — в направлении 1,5 м. В этом случае нужно продолжать вращение рукоятки 5. Подвижное изображение перейдет предмет, наблюдаемый в бесконечности, и начнет двигаться в обратном направлении, т. е. в сторону 1,5 м. В это же время оправа с передней линзой, достигнув отметки 1,5 м, остановится и будет неподвижна до тех пор, пока подвижное изображение также не достигнет 1,5 м,

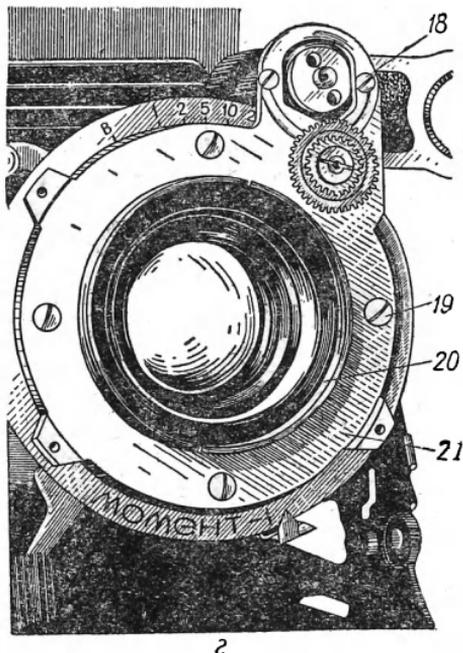
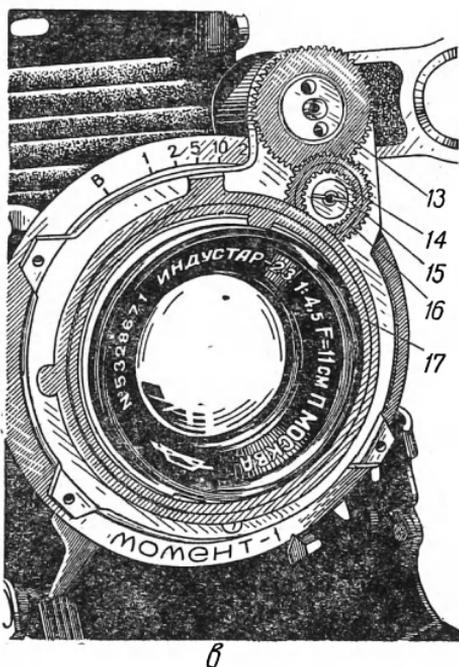
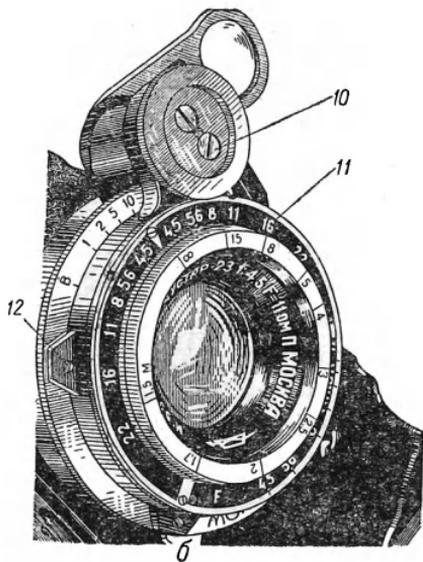
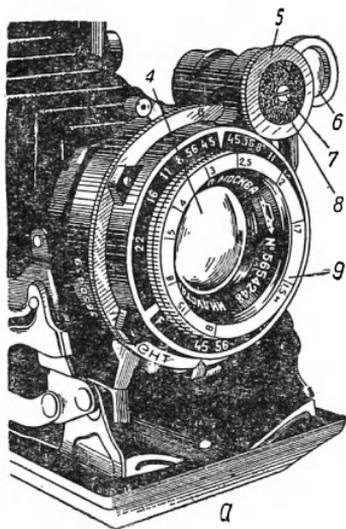


Рис. 54. Наружные детали дальномера:

*a* — общий вид; *б* — при снятом декоративном щитке; *в* — при снятом наружном щитке; *г* — при снятой передней линзе объектива.

Слегка завинтив винты 10 (рис. 54, б), снова производят наводку на бесконечно удаленный предмет. Теперь оправа с передней линзой объектива будет вращаться в сторону знака  $\infty$ . Достигнув его, оправа с линзой остановится, но рукоятку 5 нужно вращать до тех пор, пока оба изображения (подвижное и неподвижное) совместятся. Как только опра-

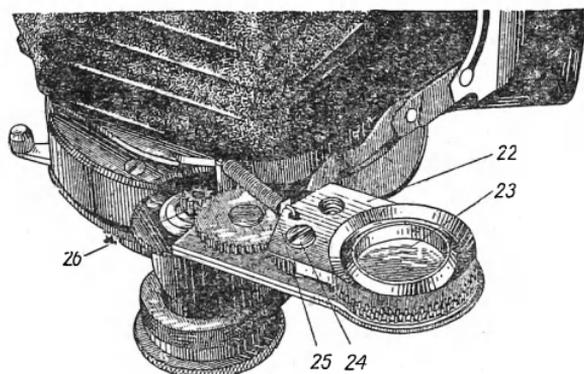


Рис. 55. Компенсатор дальномера.

ва с линзой дойдет до знака  $\infty$ , для продолжения вращения рукоятки нужно будет приложить несколько большее усилие. После этого винты 10 плотно закручивают, придерживая пальцем шестерню 26 (рис. 55), чтобы она не вышла из зацепления с другими шестернями, а объективная панель не деформировалась. Если же нарушена вертикальная настройка дальномера, то его регулировка несколько усложняется. Необходимо в первую очередь отрегулировать вертикальную настройку, а затем — горизонтальную.

Разрегулировка вертикальной и горизонтальной настроек дальномера означает следующее. Если при наводке по дальномеру наблюдается перемещение второго подвижного изображения не точно в горизонтальном направлении (аппарат установлен в горизонтальном положении), а сверху вниз или наоборот, то нарушена вертикальная настройка дальномера. Если же подвижное изображение движется точно в горизонтальном направлении, но переходит знак  $\infty$  или не доходит до него (не доходит или переходит неподвижное изображение бесконечно удаленного предмета), значит нарушена горизонтальная настройка дальномера. Вертикальную настройку хорошо проверять и устанавливать по какой-нибудь горизонтальной линии, а горизонтальную —

по трубе или мачте, расположенной в бесконечности. Настройка дальногомера по вертикали производится при помощи клиньев 23 (рис. 55).

Компенсатор (рис. 55) состоит из основания, укрепленного на трубке, системы шестерен, клиньев 23, накладки 22, шестерни 26 и ее оси, которая проходит в трубке; на оси шестерни 26 крепится шпилькой трубка. На обратной стороне основания установлена черная декоративная накладка, которая укреплена одним винтом и никогда не снимается.

Каждый из двух клиньев 23 заключен в оправу неподвижно. На боковой поверхности оправы клина нанесена резьба, с помощью которой оправа ввинчивается в шестерню, связанную с рукояткой 5 (рис. 54, а). Не разбирая систему шестерен и не снимая рукоятку 5, можно вращать оправу с клином в обе стороны до тех пор, пока дальномер не отрегулируется по вертикали.

На заводе при сборке аппарата в резьбу между оправой клина и шестерней вводят шеллачный клей, чтобы клинья произвольно не смещались. Поэтому, чтобы оправа с клином могла поворачиваться, нужно на 10—15 мин. наложить спиртовой тампон, который растворит клей. На оправе клина есть два шлица для ключа. Для регулировки компенсатора необходимо поворачивать на небольшие углы оправу с передним клином до полного совмещения изображений. Установив правильно вертикальную настройку, приступают к регулировке горизонтальной настройки уже изложенным способом.

Очень часто юстировка дальногомера нарушается в результате плохого крепления клина в оправе или оправы в шестерне. Поэтому при ремонте дальногомера нужно обязательно проверить, хорошо ли укреплены клинья. Если обнаруживают слабое крепление клиньев, то, освободив спиральную пружину 25 (рис. 55) и отвинтив винт 24, снимают накладку 22 и вынимают оба клина с оправами и шестернями. Затем определяют, где именно слабое крепление: клина в оправе или оправы в шестерне. Для того чтобы укрепить клин в оправе, нужно отверткой провести несколько раз по месту завальцовки, только очень осторожно, чтобы не сломать клин. Для крепления оправы в шестерне применяется шеллачный клей. Другим способом укреплять оправу нельзя, так как можно разбить клин. После проверки и крепления клинья устанавливают на место.

Для облегчения регулировки клиньев сперва устанавливается нижний клин (см. рис. 55) так, чтобы движущееся изображение было в крайнем верхнем положении, а верхний — так, чтобы оба изображения совместились. Точную регулировку клиньев производят вышеуказанным способом, однако правильную установку их почти всегда удается произвести поворотом шестерни и оправы с верхним клином, перемещая ее на 1—2 зуба в одну или другую сторону.

Часто наводка по дальномеру бывает усложнена из-за того, что рукоятка 5 (рис. 54, а) вращается с трудом. Дальномер связан с оправой передней линзы объектива, которая вращается посредством многозаходной резьбы. Резьба смазана маслом, которое часто высыхает, густеет и загрязняется. Поэтому, для того чтобы передняя линза двигалась легко и плавно, нужно вывинтить оправу с передней линзой, убрать старое масло и смазать свежим, лучше всего часовым. Старое масло вымывают слегка влажным тампоном ваты с бензином. После необильной смазки резьбы оправу завинчивают на старое место (см. стр. 92). Затем проверяют юстировку камеры с объективом.

Кроме оправы объектива, можно слегка смазать и другие трущиеся поверхности механизма дальномера: оси шестерен компенсатора и шестерен 16 и 17 (рис. 54, в).

Часто неисправность вызывается плохим сопряжением шестерни 16 с другими шестернями механизма. Эту неисправность можно выявить по потрескиванию шестерен или отсутствию сопряжения дальномера с оправой объектива. Регулировка шестерни производится в следующем порядке: отвинчивается на один оборот винт 15; ось 14 с шестерней 16 слегка прижимается к шестерням, которые она связывает, и фиксируется винтом 15. Эти детали находятся под щитком 11 (рис. 54, б), который крепится четырьмя винтами 12. Снимают щиток компенсатора, затем, чтобы снять щиток 11, снимают рукоятку 5 (рис. 54, а), придерживая пальцем левой руки шестерню 26 (рис. 55). Если ремонт сложный и длительный, нужно вынуть компенсатор, освободив пружину 25. Снятый компенсатор кладут на стол так, чтобы не выпала шестерня 26.

*Загрязнение блока призм дальномера.* Блок призм дальномера и защитные стекла верхнего щитка постепенно загрязняются, что резко ухудшает видимость. Поэтому периодически, раз в 6—12 месяцев, необходимо почистить блок призм и стекла. Для этого, отвинтив два винта 36

(рис. 46) и окуляр 33, снимают верхний защитный щиток 10. Ватным тампоном со спиртом протирают все не покрытые лаком поверхности блока призм, окуляр 33 и защитные стекла на щитке.

Все неисправности дальномера устраняются одновременно. Например, производя регулировку дальномера, нужно сперва снять верхний щиток 10 и почистить блок призм с целью улучшения видимости, затем смазать все трущиеся поверхности механизма и почистить клинья.

### Юстировка камеры с объективом

После регулировки дальномера приступают к юстировке камеры с объективом.

Юстировка производится вращением оправы с передней линзой объектива. Ее можно завинтить в любой заход резьбы. Резьбу предварительно смазывают маслом. Все остальные компоненты объектива укреплены неподвижно.

Завинтив оправу с передней линзой, устанавливают резкость бесконечно удаленного предмета на матовом стекле. Для этого устанавливают выдержку затвора «В» и заводят затвор. Затем открывают заднюю крышку и устанавливают матовое стекло в фокальной плоскости матовой поверхностью в сторону объектива.

Заведя механизм перемотки пленки в положение «на взводе», берут аппарат так, чтобы указательный палец левой руки был на кнопке спуска, а большой палец придерживал матовое стекло. Нажимают на кнопку спуска и открывают лепестки затвора. Правой рукой вращают оправу с передней линзой до тех пор, пока не появится на матовом стекле наиболее резкое изображение бесконечно удаленного предмета (радиоантенны или тонкой трубы на расстоянии не менее 100 м). После этого совмещают дальномер с объективом.

Как и объектив, дальномер устанавливают на бесконечность. На оправу с передней линзой надевают соединительное наружное кольцо 9 (рис. 54, а), которое крепится к оправе тремя стопорными винтами. На оправе объектива высверливают небольшие отверстия для стопорных винтов соединительного кольца. В нем сделано отверстие, в которое входит отгиб диска шестерни дальномера 17 (рис. 54, в).

Правильность юстировки аппарата «Москва-2» можно проверить так. Произведя визуальную наводку по матовому стеклу на афишу или вывеску, находящуюся на рас-

стоянии 4—6 м, смотрят в окуляр дальномера и проверяют, совмещаются ли оба изображения в дальномере, либо, наведя по дальномеру, проверяют, какова резкость на матовом стекле. Если нет совмещения в юстировке объектива и дальномера, поправку делают передней линзой объектива, не трогая дальномер.

### «МОСКВА-1»

Конструкция разбираемого фотоаппарата мало отличается от системы «Москва-2». Фотоаппарат «Москва-1» имеет такие же корпус, затвор и объектив, как аппарат «Москва-2». Разница между ними заключается в том, что аппарат «Москва-2» снабжен дальномером, связанным с объективом, а «Москва-1» дальномера не имеет.

### Юстировка фотоаппарата

Наводка на резкость в аппарате «Москва-1» производится передней линзой по шкале расстояний. На хромированном фланце, надетом на оправу передней линзы, нанесена шкала расстояний от 1,5 м до  $\infty$ .

Юстировку камеры с объективом производят так же, как в аппарате «Москва-2» (см. стр. 92). Фланец 1 (рис. 56) устанавливают таким образом, чтобы упорный винт 2 был рядом с ограничительной планкой 3, а индекс  $\infty$  находился против стрелки. Установив фланец, нужно завинтить стопорные винты и проверить еще раз правильность юстировки.

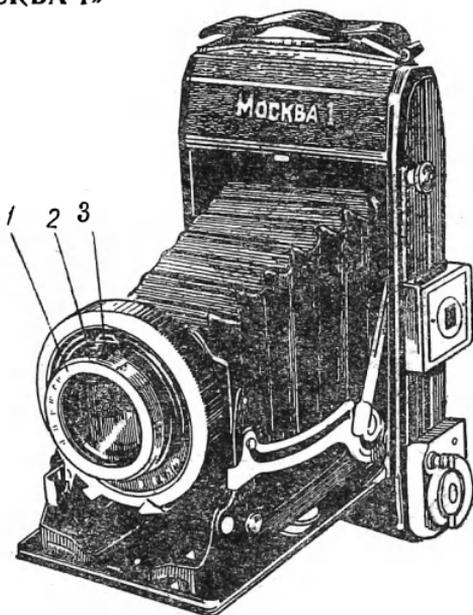


Рис. 56. Фотоаппарат «Москва-1».

### «МОСКВА-3»

Фотоаппарат «Москва-3» сходен с аппаратами «Москва-2» и «Москва-1». «Москва-3» — пластиночная камера, за исключением корпуса, аналогичная камере «Москва-1». Кор-

пус аппарата имеет форму прямоугольника с полозьями для установки задней стенки с матовым стеклом и кассет, он устроен так же, как и корпус камеры «Фотокор» (см. стр. 34).

Юстировка камеры «Москва-3» подобна юстировке камеры «Москва-1». Ремонт затвора, боковых рычагов-фиксаторов и объектива производится так, как в аппарате «Москва-2».

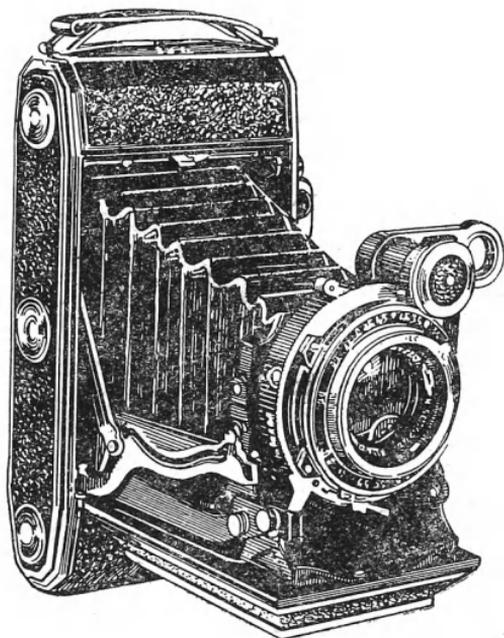


Рис. 57. Фотоаппарат «Москва-4».

#### «МОСКВА-4»

Фотоаппарат «Москва-4» (рис. 57) является усовершенствованной моделью фотоаппарата «Москва-2». Он снабжен синхроконтрактом лампы-вспышки и приспособлен для снимков размером  $6 \times 6$  см. Ремонт затвора, дальномера и других узлов выполняется так же, как в аппарате «Москва-2».

#### Разборка затвора

Разборка затвора невозможна без предварительной разборки надстройки дальномера. В аппарате «Москва-4» несколько изменена конструкция и порядок разборки надстройки дальномера. В аппарате «Москва-2» панель 21 (рис. 54, г) крепится четырьмя винтами 19 и двумя винтами 18 и под ней находится круглая накладка затвора 2 (рис. 48), а в аппарате «Москва-4» обе детали совмещены в одно целое — деталь 1 (рис. 58).

Чтобы разобрать надстройку аппарата «Москва-4», затвор необходимо снять, отвинтив крепежную гайку, расположенную внутри камеры.

Последующая разборка производится так же, как в аппарате «Москва-2» (см. стр. 75).

Чтобы снять переднюю панель затвора 1 (рис. 58),

открывают замки 2, освобождают пружину 3 (рис. 59) и вынимают компенсатор 4, отвинчивают два винта 5 и снимают заднюю накладку 6. При этом не следует забывать об юстировочных прокладках, установленных между накладкой и объективной панелью. Затем, держа затвор левой рукой, правой поворачивают переднюю панель 1 (рис. 58) примерно на 10—15° до совмещения выступов, сделанных на панели, с отверстиями на основании корпуса затвора и снимают ее.

Сборку производят в обратном порядке.

### Синхροконтакт

Штепсельное гнездо 7 установлено на корпусе затвора (рис. 60, а), а контактный механизм — внутри него (рис. 60, б). Штепсельное гнездо устроено так, как

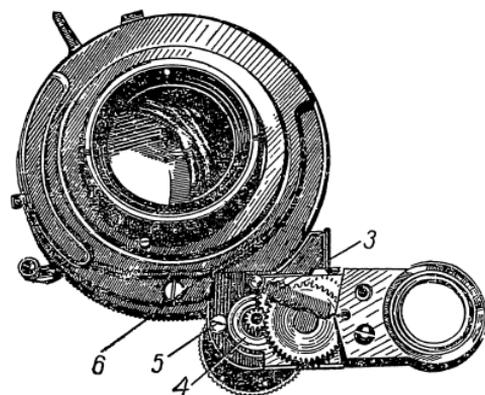


Рис. 59. Основание и компенсатор дальномера.

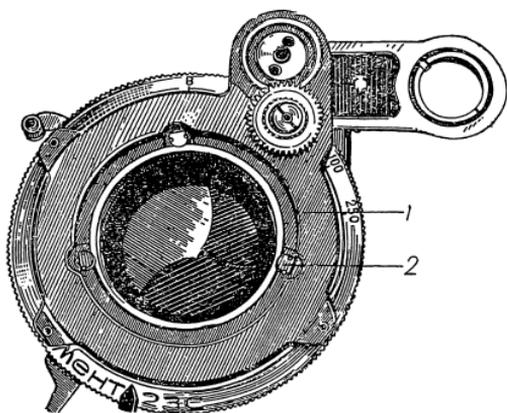


Рис. 58. Передняя накладка затвора аппарата.

в аппарате «Любитель-2». Оно соединено с контактным механизмом без проводов. Сам контактный механизм устроен просто и надежно. К штепсельному гнезду 7 (рис. 60, б) прикреплена контактная пружина 8. Кулиса 11 снабжена отгибом 10, который при повороте кулисы дотрагивается до пружины 8 и замыкает электрическую цепь. На отгибе установлен серебряный контакт 9. Полный поворот кулисы

делает в момент полного открытия лепестков затвора (см. стр. 77). Следует помнить, что при заводе затвора кулиса остается неподвижной, поэтому замыкания цепи не происходит и лампа не зажигается. При неисправности синхро-

контакта нужно проверить состояние штепсельного гнезда 7 и контактной пружины 8.

В некоторых моделях аппаратов «Москва-4» контактный механизм выполнен несколько иначе. Кулиса 11 выполнена так, как в аппарате «Москва-2» (рис. 51). Электрическую цепь замыкает небольшой рычаг с отгибом и контактом, который поворачивается кулисой 11. Этот рычаг находится под действием пружины, возвращающей его в исходное положение.

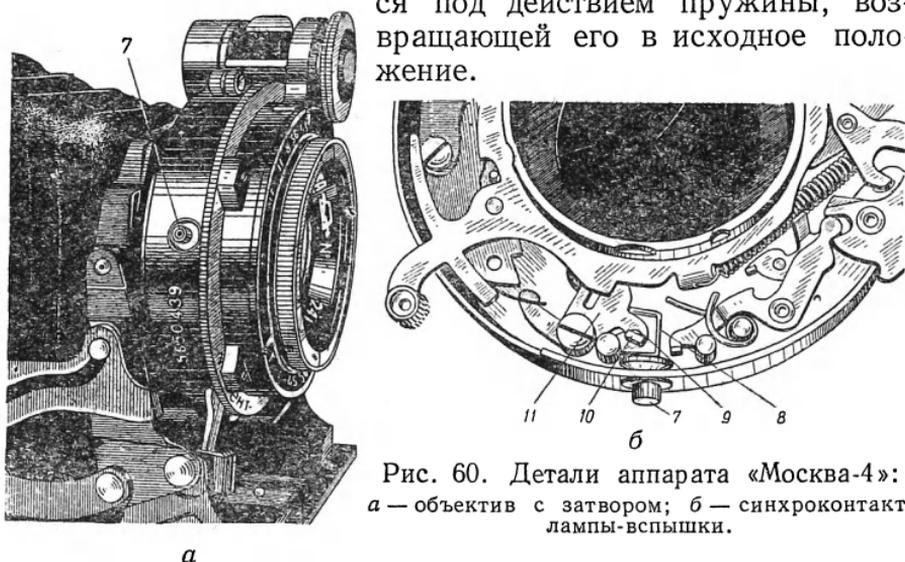


Рис. 60. Детали аппарата «Москва-4»: а — объектив с затвором; б — синхроконттакт лампы-вспышки.

### Устройство для производства фотоснимков размером $6 \times 6$ см

Для получения снимков размером  $6 \times 6$  см в фотоаппарате «Москва-4» задняя крышка снабжена дополнительным смотровым окном. Внутри в фокальной плоскости устанавливается металлическая кадровая рамка размером  $6 \times 6$  см. Видоискатель имеет подвижную кадровую рамку для этого формата, которую можно быстро установить.

### «МОСКВА-5»

Фотоаппарат «Москва-5» является усовершенствованной моделью аппарата «Москва-4». Он имеет более прочный, устойчивый корпус, отлитый под давлением, со съемной крышкой. Видоискатель сделан удобно и постоянно готов для визирования.

В аппарате «Москва-5» объектив более светосильный и с более коротким фокусным расстоянием. Затвор оснащен автопуском.

## Основные детали и узлы фотоаппарата

Аппарат состоит из передней крышки 1 (рис. 61), объектива 2, затвора 3, компенсатора дальномера 4, меха 5, корпуса 6, кнопки замка 7, передних защитных стекол дальномера 8, верхнего щитка 9, кнопки спуска 10 и рукоятки перемотки пленки 11.

### Верхний щиток

Верхний щиток закрывает одновременно механизм перемотки пленки и блокировки, призму дальномера и оптический видоискатель.

Механизм перемотки и блокировки 12 (рис. 62) такой же, как в камере «Москва-2».

Изменено положение призмы дальномера 13, а значит, и расположение смотрового окуляра. Совершенно изменена конструкция видоискателя.

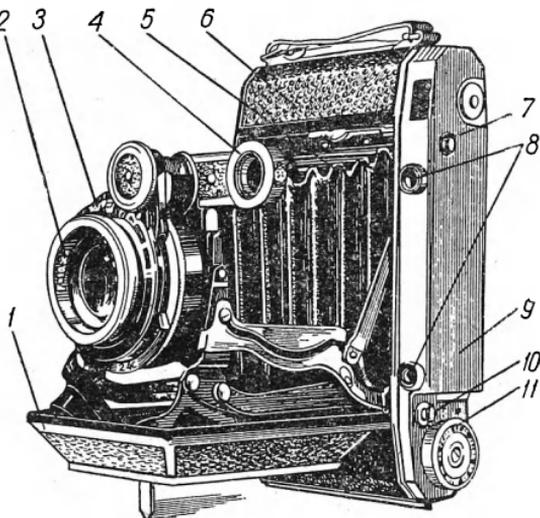


Рис. 61. Фотоаппарат «Москва-5».

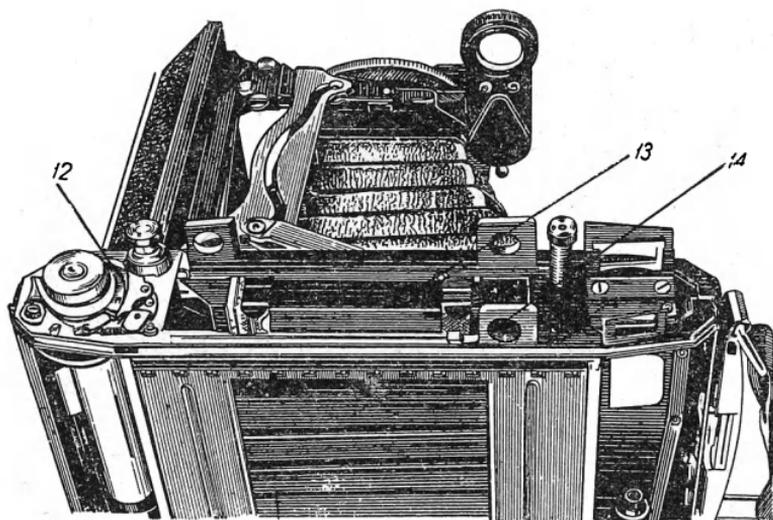


Рис. 62. Размещение деталей под верхним щитком аппарата «Москва-5».

Верхний щиток снимают так: отвинчивают винт и снимают рукоятку 11 (рис. 61); отвинчивают защитные стекла дальномера 8 и задний окуляр, который завинчивается в отверстие 14 (рис. 62).

### Автоспуск

Центральный междулинзовый затвор «Момент-24С», установленный на аппарате «Москва-5», кроме автоматических выдержек и синхроконтакта, снабжен механизмом автоспуска. Роль механизма автоспуска выполняет механизм замедления, который сходен с механизмом замедления выдержек.

Механизм замедления автоспуска 15 (рис. 63) крепится двумя винтами к внутреннему корпусу затвора. На фигурную головку одного из винтов надевается конец рабочей пружины затвора 20. Автоспуск работает следующим образом: при заводе кольца

21 крючок 17, находящийся на нем, цепляет за один из трех выступов, сделанных на оси первой наибольшей шестерни 16 механизма замедления. На рис. 63 видно положение крючка 17 при заведенном затворе. Положение крючка на снятом кольце 21 показано на рис. 64, б.

При спуске затвора кольцо 21 под действием пружины 20 устремляется вперед, приводя в движение шестерни и анкер механизма замедления.

Через 10—15 сек. работы механизма зацеп шестерни 16 поворачивается настолько, что крючок 17 освобождается и дает возможность кольцу 21 продолжать свое движение, которое завершается срабатыванием затвора.

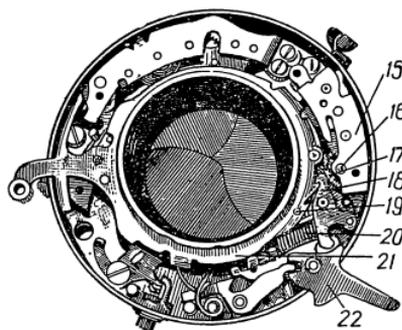


Рис. 63. Механизм затвора «Момент-24С».

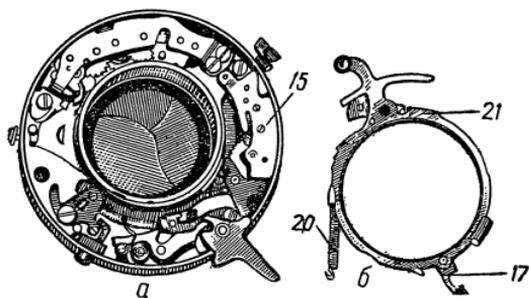


Рис. 64. Механизм затвора «Момент-24С» со снятым заводным кольцом.

*Неисправности автоспуска.* 1. После нажатия на спусковой рычаг механизм замедления не работает или работает с перебоями. Эта наиболее частая неисправность автоспуска происходит от загрязнения и плохого взаимодействия шестерен механизма замедления. Поэтому механизм нужно снять, освободив пружину 20 и сняв кольцо 21, и полностью погрузить в бензин и почистить щеточкой. Так как разборка механизма сложна, предварительно следует постараться почистить его, не разбирая (это в большинстве случаев удается). После чистки оси шестерен и анкера нужно слегка смазать (см. стр. 30) и затем проверить работу механизма, вращая пальцем первую большую шестерню 16.

Если окажется, что после такой чистки механизм не работает, его следует полностью разобрать и почистить по частям. Перед разборкой нужно внимательно осмотреть, а еще лучше заэскизировать расположение деталей механизма замедления.

2. После нажатия на спусковой рычаг механизм замедления не срабатывает и кольцо 21 беспрепятственно двигается. Эта ненормальность вызывается поломкой крючка 17. Нужно найти отломанную часть крючка и изготовить новый крючок. Эта работа требует специальной технической подготовки.

3. После работы механизма замедления автоспуска кольцо 21 останавливается и затвор не срабатывает. Для выявления и исправления этого дефекта нужно изучить назначение пальца 19, установленного на кольце 21. Впереди него на кольце имеются два уступа, за которые цепляет собачка 18 во время завода затвора. При работе затвора без автоспуска собачка цепляет за первый выступ, а при работе с автоспуском — за второй.

Пружина прижимает собачку 18 к кольцу 21. Допустим, кольцо установлено для работы затвора с автоспуском и собачка зацеплена за второй уступ (см. рис. 63). После нажатия на спусковой рычаг 22 начинает работать механизм замедления 15, и кольцо медленно движется вперед под действием пружины 20. Когда первый уступ кольца доходит до собачки, она цепляется за него, и движение кольца 21 прекращается. Чтобы этого не произошло, на кольце установ-

лен палец 19, а на собачке 18 — небольшая пружина. Когда кольцо движется, его палец доходит до пружины собачки, несколько поворачивает ее, и собачка за уступ кольца не цепляется. Поэтому повреждение нужно искать в работе вышеперечисленных деталей, обратив внимание на пружину собачки 18.

### Объектив

На камере «Москва-5» установлен объектив «Индустар-24», который является четырехлинзовым анастигматом с просветленной оптикой. По своей конструкции он аналогичен объективу «Индустар-23» (см. стр. 84).

#### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	105 мм
Относительное отверстие . . . . .	1:3,5
Угол поля изображения . . . . .	52°
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1,5 до ∞

### ФОТОАППАРАТЫ «СМЕНА», «СМЕНА-2», «СМЕНА-3», «СМЕНА-4»

Фотоаппараты этой группы представляют собой киноплёночные камеры жесткой конструкции с пластмассовым корпусом, который значительно облегчает их вес. Съёмная задняя стенка делает аппараты удобными для зарядки и юстировки объектива. Плёнка транспортируется из кассеты в кассету, поэтому можно извлекать часть заснятой плёнки. Аппараты рассчитаны на широкий круг фотолюбителей.

#### «СМЕНА»

#### Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса 1 (рис. 65), головки перемотки плёнки 2, счетчика кадров 3, объектива 4, кнопки пуска 5, клеммы 6, зубчатого диска счетчика кадров 7 и окуляра 8.

#### Корпус камеры и задняя крышка

Пластмассовый корпус камеры легко ломается при падении фотоаппарата. Винты в корпус нужно завинчивать аккуратно и не спеша, помня о том, что резьбу в пластмассе можно легко разрушить.

## Видоискатель

Видоискатель состоит из окуляра 8 и объектива 12 (рис. 67). Окуляр завинчен в корпусе, объектив вклеен шеллачным клеем под плато счетчика кадров.

### Головка перемотки пленки

Головка 2 (рис. 65) служит для протягивания пленки, перематываемой из кассеты в кассету. Пленка протягивается только на величину кадра, ее движение регулируется специальным механизмом, который приводится в действие перфорацией пленки с помощью зубчатого диска 7.

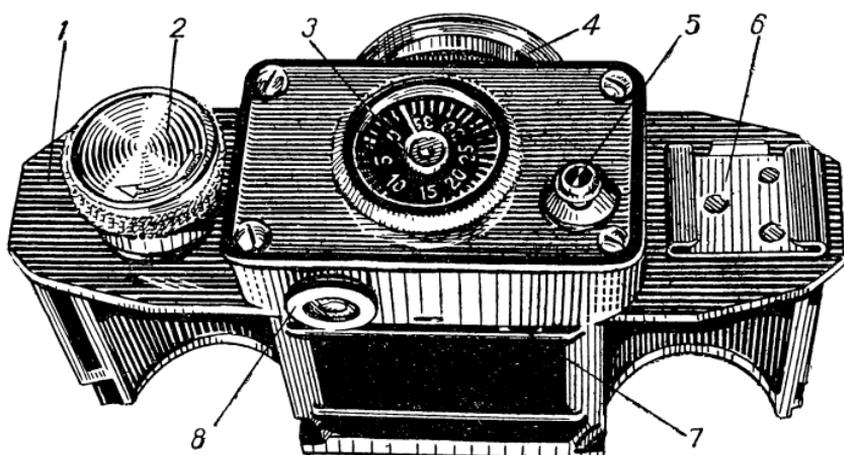


Рис. 65. Наружные детали аппарата «Смена».

Все рассмотренные вопросы, связанные с подбором кассет, о которых речь шла в первом разделе этой книги, полностью относятся и к аппарату «Смена». В «Смене» применяются двухкрышечные металлические кассеты. Если пленка протягивается с трудом и фотолюбитель перестает чувствовать остановку пленки и продолжает вращать головку 2, разрывается перфорация пленки, портится резьба оси, на которую навинчен зубчатый диск 7, и зубья шестерен счетчика кадров. Поэтому нужно подбирать кассеты так, чтобы пленка протягивалась без заметного усилия (см. стр. 9). Головку 2 нужно вращать только по часовой стрелке.

Внутри головки находится спиральная пружина тормоза 9 (рис. 66), загнутый конец которой входит в отверстие головки и тормозит ее обратное движение. Если головка начинает вращаться в обе стороны, значит загнутый конец пружины отломался. Чтобы отремонтировать пружину, ее снимают и делают новый изгиб величиной примерно в 3 мм. Предварительно необходимо снять головку, которая навинчена на ось вилки перемотки. Головку нужно держать рукой, а плоскогубцами отвинчивать вилку.

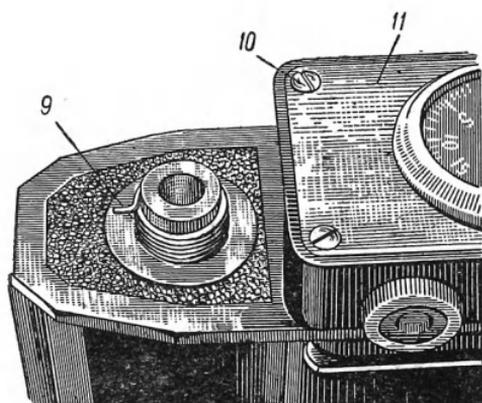


Рис. 66. Пружина тормоза.

### Счетчик кадров и пусковой механизм

Во время перемотки пленки на очередной кадр лимб счетчика кадров перемещается на одно деление относительно указателя, нанесенного на защитное стекло. Пленка протягивается только на величину одного кадра. Работа

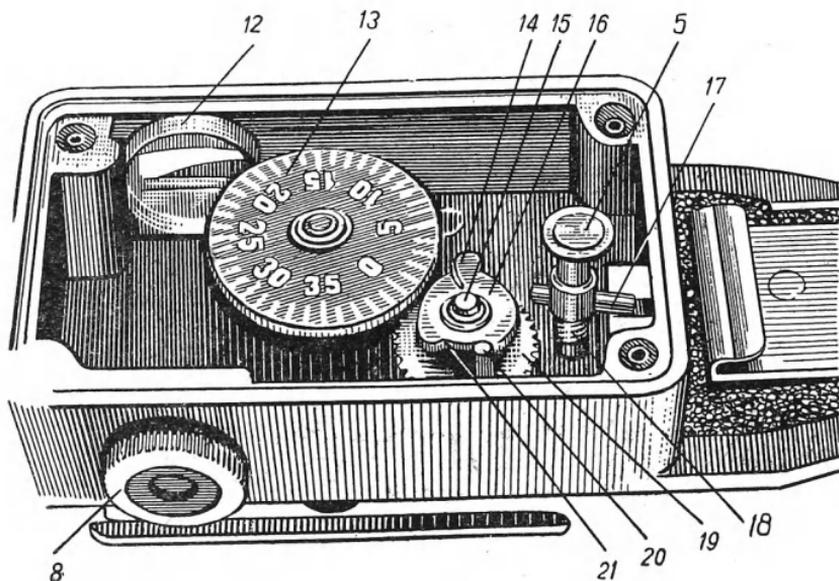


Рис. 67. Счетчик кадров и кнопка пуска механизма перемотки.

счетчика кадров и перемотка пленки регулируются специальным механизмом.

Чтобы разобраться в устройстве и принципе работы механизма, нужно, отвинтив четыре винта *10* (рис. 66), снять щиток *11* (плато счетчика кадров) с кнопкой пуска *5* (рис. 65). Затем следует отвинтить кнопку *5*, держа плоскогубцами стержень, на который она навинчена, и установить ее на место без щитка, как это показано на рис. 67. На стержне находится спиральная пружина *18* (рис. 67) и шпилька *17*. Стержень входит в отверстие *22* (рис. 68), а длинный конец шпильки — в паз *23*.

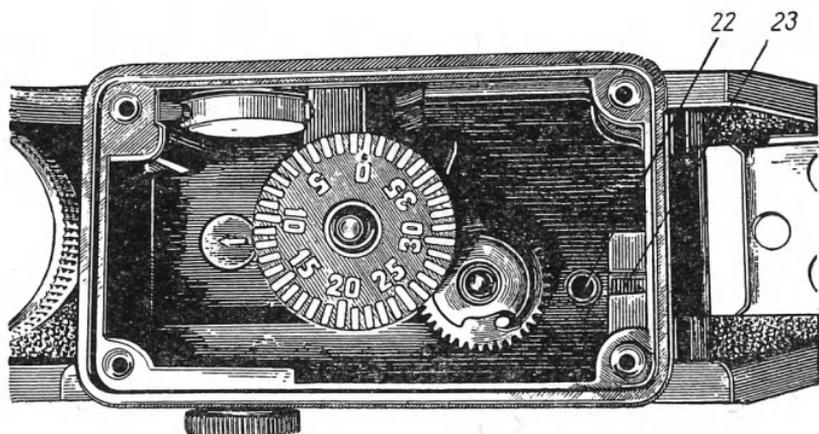


Рис. 68. Счетчик кадров без кнопки пуска.

Во время движения пленки перфорированные отверстия вращают зубчатый диск *7* (рис. 65), навинченный на ось *15* (рис. 67), на которой установлены шестерня *19* и диск *16* с выемкой *21* и пальцем *14*. Когда шестерня *19* делает один оборот, палец *14* доходит до шпильки *17* и вращение диска *16* прекращается. Однако шестерня, а следовательно, и пленка продолжают свое движение до тех пор, пока палец *20*, установленный на шестерне, не дойдет до второго края выемки *21* на диске. Шестерня *19* вращает также шестерню счетчика кадров.

Для протягивания пленки на очередной кадр нужно нажать на кнопку пуска *5*. При этом стержень кнопки опускается и шпилька *17* (рис. 67) освобождает палец *14*. Затем диск *16*, который удерживает спиральная пружина, установленная на оси *15*, возвращается в исходное положение. После этого пленку протягивают на очередной кадр.

Разбирают пусковой механизм в следующем порядке. Отвинчивают четыре винта 10 (рис. 66) и снимают верхний щиток 11 с кнопкой 5 (рис. 65). Затем отвинчивают зубчатый диск 7, имеющий левую резьбу, в правую сторону. Отвинтив зубчатый диск, можно извлечь ось 15 (рис. 67) с шестерней 19 и диском 16. Однако прежде нужно снять лимб счетчика кадров с осью и шестерней, который укреплен на оси запорной шайбой 13.

*Неисправности пускового механизма.* 1. Отломался палец 20, установленный на шестерне 19. Чтобы устранить поломку, нужно разобрать механизм, извлечь ось 15 с шестерней 19. После этого следует высверлить или выбить пуансоном остаток пальца из шестерни, изготовить новый палец, установить его на шестерне и расклепать с обратной стороны. Палец должен быть на 1—1,5 мм выше диска 16. Спиральная пружина, расположенная под диском 16, одним концом зацеплена за палец 20, а вторым — за палец 14. Новый палец нужно устанавливать осторожно, чтобы не повредить шестерню 19.

2. Зубчатый диск 7 (рис. 65) вращается, но механизм не работает. Нужно разобрать и проверить отверстие с резьбой на диске 7 и оси 15 (рис. 67). Если отверстие диска 7 стало слишком большим, то зубчатый диск нужно положить на твердый предмет и с помощью молотка и пуансона стянуть отверстие с резьбой. Стягивание можно производить с обеих сторон диска. После этого следует установить диск на место. Если таким способом нельзя исправить резьбу, нужно сделать отверстие меньше и нарезать новую резьбу.

3. Кнопка 5 (рис. 65) после нажатия не возвращается в верхнее положение, и механизм работать не может. Нужно почистить и смазать ось кнопки и проверить исправность спиральной пружины 18 (рис. 67).

### Затвор

Механизм затвора аппарата «Смена» по своему устройству и принципу работы ничем не отличается от затвора аппарата «Любитель» (см. стр. 54).

Затвор крепится к корпусу аппарата не гайкой, а четырьмя винтами 24 (рис. 69). Панель 25 и корпус затвора представляют собой две разные детали.

Разборка затвора бывает частичной и полной. При частичной разборке снимают только объектив и передний защитный диск 27. Оправу объектива 28 поворачивают до установки объектива в положение  $\infty$ , затем вывинчивают стопорные винты и снимают оправу. Отгибать перекладину 26 и вывинчивать объектив не рекомендуется, так как пере-

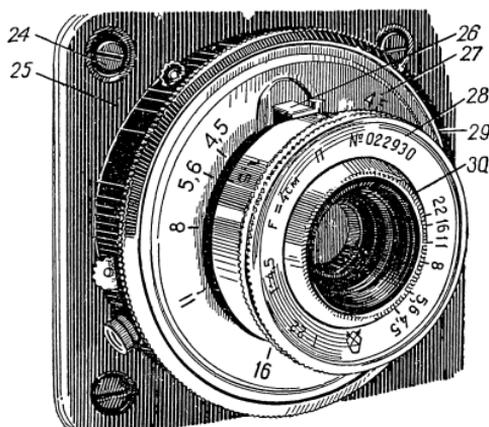


Рис. 69. Объектив.

кладина может сломаться. После снятия оправы 28 нужно сделать метку на оправе (блоке) объектива против перекладки 26, т. е. там, где на оправе находится знак  $\infty$ . Отвинчивать блок объектива следует не торопясь, запомнив то место, где будет находиться сделанная на блоке метка, когда объектив полностью отвинтится.

Сняв объектив, нужно открыть поворотом замок на диске 27, переместить диск примерно на  $20^\circ$  против часовой стрелки до совмещения выступов диска с отверстиями на корпусе и снять его. После этого можно снять кольцо выдержки 29, предварительно заметив расположение кольца относительно других деталей затвора.

Все внутренние детали затвора такие же, как в затворе «Любитель», и их разборка и ремонт не отличаются от аналогичных узлов затвора «Любитель».

Чтобы полностью разобрать затвор, нужно отвинтить винты 24 и снять панель 25. На тыльной стороне панели расположены три винта, отвинтив которые можно извлечь основание затвора из корпуса. При этом нужно заметить

положение пружины сектора механизма замедления, чтобы при сборке установить ее на то же место.

Большинство неисправностей затвора устраняется при частичной разборке.

### Объектив

Аппарат «Смена» оснащен объективом Т-22. Это просветленный трехлинзовый анастигмат, фокусное расстояние — 4 см, относительное отверстие 1 : 4,5. Объектив установлен в передней части затвора. Все линзы объектива неподвижны. Наводка на резкость производится осевым перемещением всего объектива при помощи многозаходной резьбы оправы-блока и передней части затвора. Диафрагма находится внутри объектива. Объектив редко бывает неисправным, разбирать его фотолюбителю не рекомендуется.

### Юстировка аппарата

В аппарате «Смена» наводка на резкость производится по шкале расстояний, нанесенной на оправе 28 (рис. 69). Нужно совместить соответствующую цифру шкалы с левым краем высеченного отгиба 26. Кроме шкалы, на оправе находится винт, который ограничивает поворот оправы, чтобы оправка перемещалась только в диапазоне 1,3 м — ∞ и не вывинчивалась.

Проверка и юстировка аппарата производится так: устанавливают выдержку «В» и открывают лепестки затвора, после чего в плоскости пленки устанавливают матовое стекло, матовая сторона которого должна опираться на направляющие полоски для пленки. Перед стеклом для лучшей видимости нужно выставить 5—10-кратную лупу.

Наведя аппарат на бесконечно удаленный предмет, поворачивают оправу объектива до тех пор, пока не будет достигнуто наиболее отчетливое изображение предмета на матовом стекле. Если винт на оправе 28 не находится рядом с отгибом 26, то юстировка аппарата неправильна. В этом случае нужно вывинтить оправу с объективом и закрутить их в другой заход резьбы.

Оправа 28 устанавливается на блок объектива только в одном определенном месте, чтобы точка (метка), нанесенная на диафрагменном поводке 30, устанавливалась против соответствующего значения диафрагмы,

Если при юстировке изменение захода резьбы не дает нужного результата, необходимо снять оправу 28 и установить объектив правильно без оправы, после чего оправа надевается так, чтобы штифт находился рядом с высеченным отгибом 26, а на поводке диафрагмы 30 делается новая метка.

### «СМЕНА-2»

Аппарат «Смена-2» (рис. 70) является усовершенствованной моделью аппарата «Смена». Он оснащен механизмом автоспуска и синхроконтактом такого типа, как в аппарате «Любитель-2».



Рис. 70. Фотоаппарат «Смена-2».

«Смена-2» выпускается двумя заводами, а поэтому возможны некоторые незначительные различия в конструкции аппаратов. Например, в одной конструкции аппарата «Смена-2» есть электропровод, соединяющий клемму на корпусе затвора с металлической штативной гайкой, а в другой провода нет.

## «СМЕНА-3»

«Смена-3» (рис. 71) отличается от аппарата «Смена» усовершенствованиями в механизме перемотки пленки и в системе спуска затвора. Курковый взвод дает возможность быстро и удобно производить транспортировку пленки, а новая система спуска позволяет одним нажатием кнопки

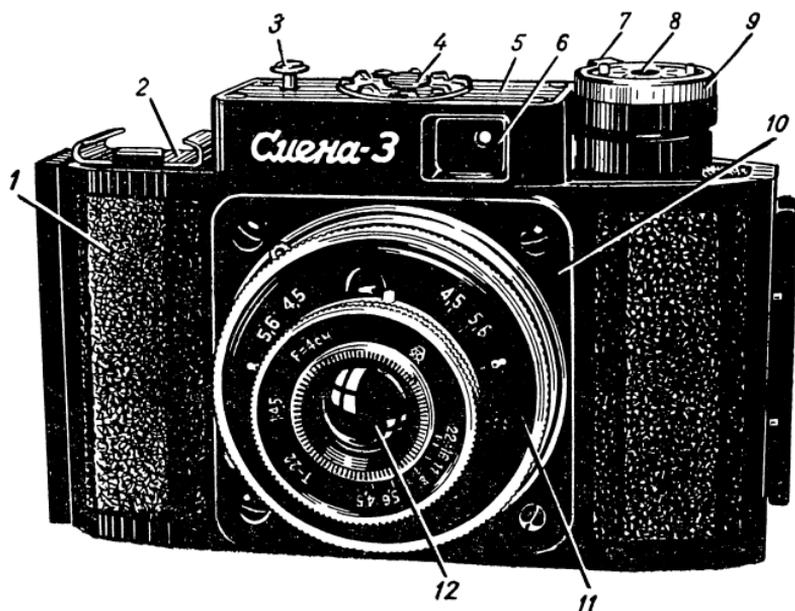


Рис. 71. Фотоаппарат «Смена-3».

произвести спуск затвора и пуск блокировочного механизма. Несколько усовершенствованы и другие узлы аппарата.

### Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса 1, клеммы 2, кнопки спуска 3, счетчика кадров 4, верхнего щитка 5, видоискателя 6, курка перемотки пленки 7, памятной шкалы 8, крепежного ободка 9, объективной панели 10, затвора 11 и объектива 12.

### Курок перемотки пленки

Механизм перемотки «Смены», состоящий из головки перемотки, оси с вилкой и пружины тормоза, сохранился и в «Смене-3». Добавился курок 7 и механизм, связывающий

его с осью перемотки, состоящий из шайбы с зубьями 15 (рис. 72), собачки 16 с пружиной 17, оси с вилкой перемотки, ленточной пружины и щитка пружины 19 (рис. 73).

Разбирают механизм так. В правую сторону медногубцами отвинчивают крепежный ободок 9 (рис. 71) с левой

резьбой, под которым находится черная шайба и винт (на рисунке не видно). Отвинтив винт и сняв шайбу, можно снять белую шайбу с зубьями 15 (рис. 72) и собачку 16, а затем курок 7 (рис. 71), под которым находится ленточная пружина и ее щиток 19. Снимать курок необходимо одновременно со щитком (см. рис. 73). Пружина находится в за-

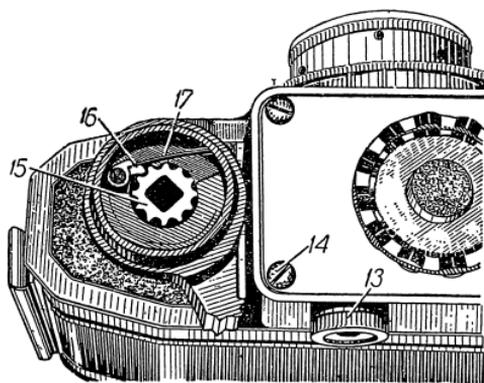


Рис. 72. Механизм заводного курка.

веденном состоянии, и, если снимать только курок, пружина может освободиться и выпасть. Для установки пружины нужно взять щиток 19 левой рукой за имеющийся

на нем палец, а правой рукой зацепить конец пружины (для этого на расстоянии 12—15 мм от ее начала сделан вырез) и вставить ее в щиток, поворачивая по часовой стрелке. После этого щиток с пружиной следует поместить в отверстие, сделанное под курком, где расположен штифт, который должен войти в изгиб на конце пружины. Чтобы установить курок и щиток на каме-

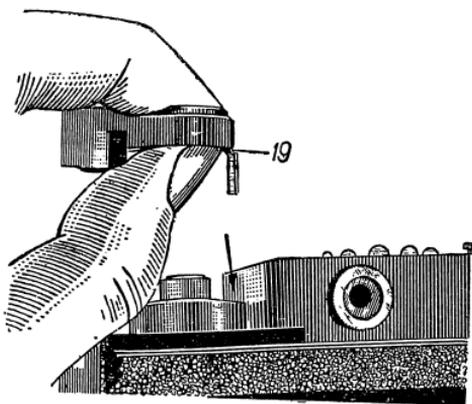


Рис. 73. Установка заводного курка.

ру, нужно, держа за палец щитка, повернуть курок по часовой стрелке (при этом заводится пружина) и установить его так, как показано на рис. 73. В таком положении удобно установить курок и щиток с пружиной на

камеру. При этом палец щитка должен попасть в отверстие в корпусе (см. стрелку).

Принцип работы механизма следующий. При повороте курка собачка 16 (рис. 72) попадает в одну из выемок шайбы 15, надетой на квадрат оси перемотки, и приводит в действие ось и вилку перемотки. После завода курок освобождается и возвращается в исходное положение. Ось и вилка перемотки благодаря пружине тормоза 9 (рис. 66) остаются неподвижными.

Кроме неисправностей, имеющих место в механизме перемотки аппарата «Смена», в описываемом механизме могут быть такие дефекты:

1. Курок не возвращается в исходное положение. Нужно проверить состояние пружины: исправны ли зацепы на ее концах; завинчен ли до упора винт, находящийся под шкалой 8 (рис. 71). Если винт отвинтился, курок приподнимается и его штифт выходит из отверстия в пружине. Установка пружины описана выше.

2. При заводе курка вилка перемотки остается неподвижной. Нужно проверить состояние собачки 16 (рис. 72) и ее пружины. Если пружина 17 ослабла, ее нужно усилить отогнув, а если пружина отломалась, — поставить новую. Для этой цели можно использовать старую часовую пружину. Если сработался зуб собачки, его выправляют напильником.

Механизм перемотки часто выходит из строя из-за плохих кассет, когда пленка протягивается с применением усилия. Кроме неисправностей механизма счетчика кадров и блокировки, о которых речь шла при описании «Смены» и которые относятся и к «Смене-3», по этой же причине происходят такие серьезные повреждения механизма перемотки, как срабатывание и поломка собачки 16 и других деталей.

После завода курок нужно плавно возвращать, чтобы он не ударялся о корпус камеры, так как это может привести к его поломке.

### **Механизм блокировки и спуска**

Нажимая кнопку 3 (рис. 71), производят спуск затвора и одновременно открывают блокировку для перематывания пленки на очередной кадр. Механизм блокировки (пус-

ка) устроен так же, как в аппарате «Смена». Счетчик кадров несколько изменен. В аппарате «Смена-3» защитное стекло не укреплено на верхнем щитке пружиной, а прижимается спиральной пружиной 20 (рис. 74) к щитку 5 (рис. 71).

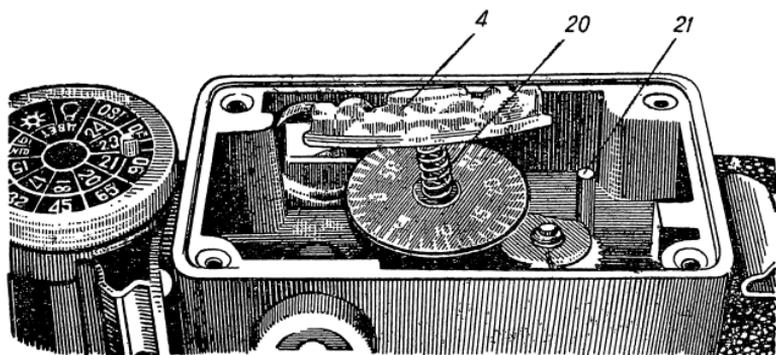


Рис. 74. Счетчик кадров.

Принцип работы механизма пуска таков. На стержне кнопки спуска 3 установлен рычаг, который при спуске нажимает на стержень 21 (рис. 74), находящийся в отверстии корпуса. Стержень 21 перемещает рычаг спуска 22

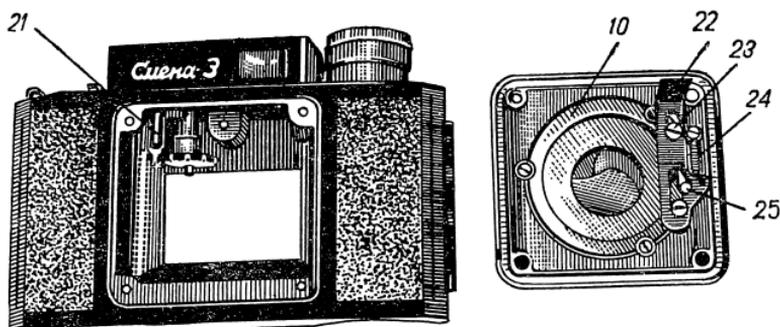


Рис. 75. Детали механизма спуска затвора.

(рис. 75), который нажимает на палец спускового рычага затвора. Рычаг спуска 22 крепится двумя винтами с уступами 23, направляющими его движение; пружина 24 возвращает рычаг в исходное положение. На рычаге спуска 2 (рис. 36) установлен палец, который входит в отверстие затвора и перемещается рычагом спуска 22 (рис. 75).

Механизм блокировки устроен так, как в аппарате «Смена».

*Неисправность системы спуска.* При нажатии на кнопку 3 (рис. 71) спуск затвора не происходит. Нужно проверить годность затвора и механизма спуска. До разборки затвора снимают панель объектива 10 (рис. 75) с затвором и осматривают состояние спускового рычага 22. Если винты его крепления 23 и пружина 24 находятся на месте, заводят затвор и, нажав пальцем на рычаг спуска, перемещают его вниз до упора. При этом затвор должен сработать. Если он срабатывает, значит неисправна система спуска, а если нет — неисправен затвор.

Совершив ремонт затвора, подробно изложенный при описании фотоаппаратов «Смена» и «Любитель», следует внимательно осмотреть состояние спускового рычага затвора и пальца, установленного на нем (см. ниже «Затвор»). Если неисправен затвор, то дальнейшая разборка камеры не производится, разбирается только затвор. При исправном затворе нужно лапку рычага спуска 22 разогнуть немного вверх и тем самым увеличить расстояние, на которое он перемещается при спуске.

## Затвор

Затвор устроен так же, как в аппарате «Смена». Несколько изменился рычаг спуска и метод разборки.

Для полной разборки затвора необходимо отвинтить три винта, расположенных на обратной стороне панели объектива 10 (рис. 75). Этими винтами укреплен не только наружный корпус затвора, но и его внутреннее основание, на котором установлены лепестки. В основании и корпусе затвора сделаны отверстия 25, через которые проходит палец рычага спуска. Следует помнить, что при сборке нужно надеть черную светозащитную шайбу на палец с обратной стороны панели объектива под рычагом спуска 22.

В аппарате «Смена-3» на рычаге вместо рукоятки установлен палец, о котором уже шла речь. Если палец плохо укреплен и имеет люфт, это может послужить причиной неисправности, о которой также шла речь выше. Чтобы укрепить палец, необходимо снять объектив, передний защитный диск, кольцо выдержек и рычаг спуска. Палец ставится на твердый предмет, и место крепления расклепывается.

## «СМЕНА-4»

Аппарат «Смена-4» (рис. 76) является усовершенствованной моделью аппарата «Смена-3». Он снабжен синхрокон-



Рис. 76. Фотоаппарат «Смена-4».

тактом и автоспуском. Устройство, возможные повреждения и их ремонт такие же, как в аппарате «Любитель-2» (см. стр. 59).

## ФОТОАППАРАТЫ ФЭД, «ЗОРКИЙ», «ЗОРКИЙ-2», «ЗОРКИЙ-С», «ЗОРКИЙ-2С», «ЗОРКИЙ-5»

Данная группа фотоаппаратов — наиболее многочисленная по разнообразию и количеству моделей. В основе всей группы моделей лежит конструкция аппарата ФЭД. Некоторые узлы аппарата ФЭД полностью сохранены и положены в основу не только аппаратов данной группы, но и других групп, например, групп «Зоркий-3», ФЭД-2 и др. Кроме того, выполнение многих изложенных в этой главе процессов относится и к аппаратам, описанным в последующих главах. Поэтому описанию аппаратов ФЭД и «Зоркий» уделяется особое внимание.

### ФЭД и «ЗОРКИЙ»

#### Основные детали и узлы фотоаппаратов

Аппараты ФЭД (рис. 77) и «Зоркий» (рис. 78) состоят из следующих наружных деталей: окуляра видоискателя 1 (рис. 78), окуляра дальномера 2, верхней крышки 3, оси

головки возврата пленки 4, защитного стекла дальномера 5, верхнего штока 6, клеммы 7, головки выдержек 8, ободка

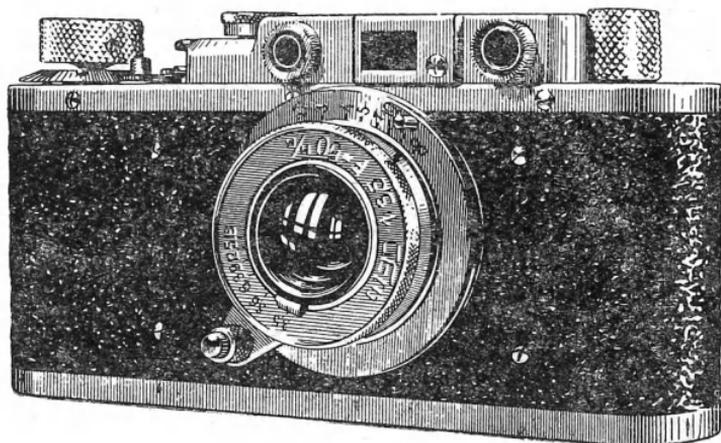


Рис. 77. Фотоаппарат ФЭД.

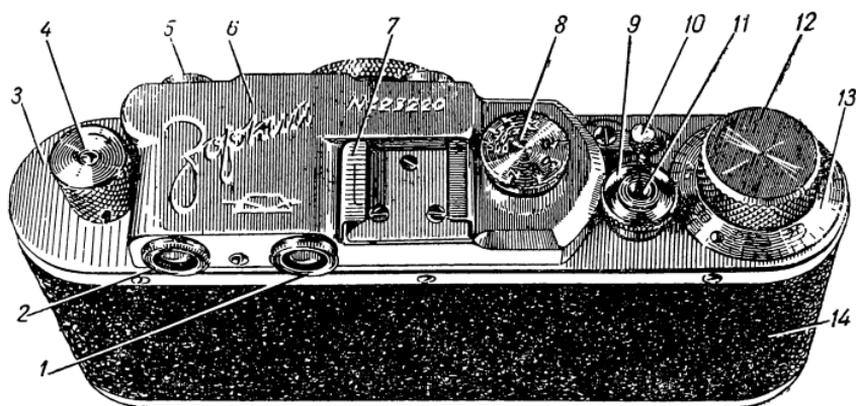


Рис. 78. Фотоаппарат «Зоркий».

кнопки спуска 9, рукоятки механизма выключателя 10, кнопки спуска 11, заводной головки 12, лимба счетчика кадров 13 и корпуса 14.

### Нижняя съемная крышка

Нижняя съемная крышка 17 (рис. 79) открывает доступ внутрь камеры при зарядке камеры пленкой. Она снимается только во время зарядки и извлечения заснятой пленки.

На нижней крышке расположены: штативное гнездо 16, планка 18 и замок 19. Штативное гнездо 16 с резьбой  $\frac{3}{8}$  дюйма закрепляет камеру на штативе и своим пальцем центрирует ось приемной катушки. Планка 18 придает жесткость корпусу камеры. Крышка крепится на корпусе с одной стороны серьгой 15 и с другой стороны — замком 19. Замок состоит из указателя со скобой, планки замка, шайбы и винта. Замок должен поворачиваться с небольшим усилием и в запертом положении входить под скобу (аппараты старого выпуска) или в щель на корпусе затвора (аппараты более позднего выпуска). Стрелка указателя при этом должна быть направлена на надпись «Закрыто».

Если крышка слабо прикреплена к корпусу и имеет горизонтальный люфт, нужно слегка подогнуть вовнутрь серьгу 15. Если замок запирается свободно и крышка имеет вертикальный люфт, то

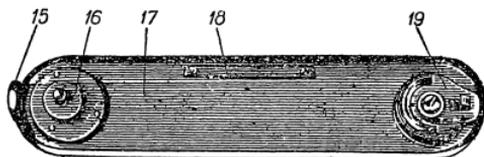


Рис. 79. Съемная крышка.

нужно подогнуть запирающий выступ замка так, чтобы создать легкий натяг. Высеченный усик замка удерживает кассету в нужном по отношению к кадровому окну положении. Его высота регулируется подгибкой или подпиловкой.

Гнездо 16 крепится тремя винтами. В случае ослабления винтов их нужно до отказа затянуть отверткой, иначе аппарат будет неустойчив на штативе.

### **Движение пленки в фильмовом канале. Механизм возврата, опорный диск, приемная катушка**

При эксплуатации аппарата пленка движется из кассеты по фильмовому каналу и наматывается на приемную катушку. Если пленка перемещается с затруднением, могут быть случаи наложения кадра на кадр, разрывы перфорации и прочее. Нормальное продвижение пленки зависит от правильной работы трех узлов аппарата: механизма возврата пленки (рис. 80), опорного диска 26 (рис. 81) и приемной катушки 25.

Механизм возврата пленки состоит из головки 20 (рис. 80), кольца 21, втулки поводка 22, пружины 23, по-

водка 24. Втулка поводка 22 укреплена неподвижно. Головка и поводок должны свободно вращаться и иметь некоторый вертикальный люфт, выбираемый пружиной 23. Если поводок туго вращается, пленка будет перематываться с трудом.

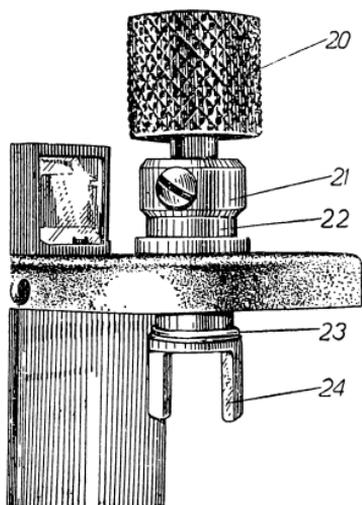


Рис. 80. Механизм возврата пленки.

Открытым. Затем большим пальцем левой руки нажимают на диск и проверяют степень свободного перемещения диска между наружным корпусом и корпусом затвора (т. е. люфта). Величина люфта должна быть не менее тройной толщины пленки. Проверку люфта диска 26 нужно производить при заряженном аппарате, так как прикосновение пальцем к непокрытому диску приведет к его коррозии.

Между опорным диском и стенкой наружного корпуса не должно быть зазора, так как пленка при зарядке аппарата может попадать между опорным диском и корпусом. Если у диска нет люфта, значит дефор-

Опорный диск 26 (рис. 81) вместе с двумя пружинами, которые находятся под ним, помещен в специальном выфрезерованном отверстии внутри корпуса аппарата. Он предназначен для того, чтобы прижимать пленку к направляющим ползкам корпуса затвора, относительно которых юстируется объектив.

Опорный диск должен иметь определенный люфт, иначе он сильно сжимает пленку и она протягивается с трудом. Чтобы проверить, имеет ли опорный диск люфт, заводят затвор, устанавливают поддержку «В» (от руки), нажимают на кнопку спуска и держат затвор открытым.

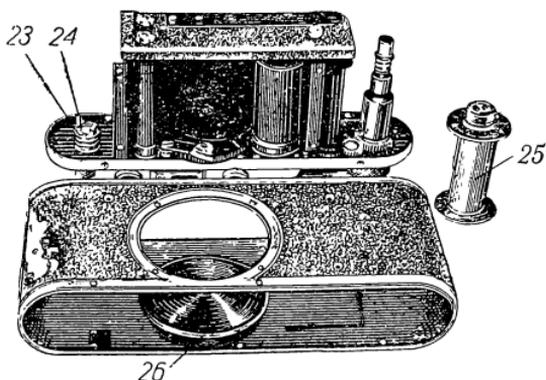


Рис. 81. Детали механизма транспортировки пленки.

мирован корпус или диск вышел из фрезерованного отверстия. Чтобы устранить эти неполадки, в обоих случаях нужно механизм вынуть из корпуса (см. стр. 119).

Корпус внимательно осматривают и выхитровывают деформированные места. Затем диск ставят на место и проверяют пружины под ним. Пленку протягивает ведущий барабан 27 (рис. 93), связанный с заводным механизмом, а приемная катушка 25 (рис. 81) наматывает пленку. Приемную катушку насаживают на барабан 39 (рис. 87).

По конструкции барабаны бывают разные, но принцип их действия одинаковый. ФЭД старого образца имеет большой удлиненный барабан, насаженный на длинную ось (рис. 82), в торец которой входит выступ штативного гнезда 16 (рис. 79) нижней крышки. В аппаратах ФЭД последних образцов и ФЭД-2 барабан короткий на короткой оси, выступ штативного гнезда входит в торец самой катушки.

«Зоркий» выпускается с большим барабаном, но в аппаратах первых выпусков катушка плотно надевалась на барабан, а сейчас катушка надевается свободно, но на барабане есть специальные выступы, за которые цепляет один из двух штифтов, имеющихсся внутри катушки.

Барабан приемной катушки крепится на заводной шестерне 37 (рис. 87), в отверстие которой ввинчивается ось барабана. Между барабаном и опорным фланцем расположена относительно сильная спиральная пружина 38, прижимающая барабан. Поэтому он вращается с трудом.

Барабан с катушкой должен вращаться в обе стороны. Когда производится съемка, катушка наматывает пленку. При обратной перемотке механизм завода неподвижен, а барабан вращается в обратную сторону. Барабан 39 снабжен специальными пружинами, которые заставляют катушку плотно сидеть на нем.

Иногда пленка начинает наматываться на ведущий барабан 27 (рис. 93).

Для устранения этой неисправности механизм необходимо вынуть из корпуса, лезвием разрезать и убрать намотавшуюся на барабан пленку. Кроме этого, следует проверить состояние барабана 39 и катушки 25 (рис. 81), вращая барабан в обе стороны. Если барабан очень легко поворачивается, нужно отвинтить ось барабана, снять пружину и немного ее растянуть. После этого барабан устанавливают на место. С обеих сторон пружины 38 (рис. 87) кладут шайбы и проверяют, плотно ли надевается

катушка на барабан. Однако она должна быть установлена так, чтобы ее можно было двумя пальцами легко снять с барабана, т. е. вынуть из камеры. Для регулировки плотности посадки катушки на барабане сделаны специальные усики-пружины. Чтобы катушка сидела плотнее, нужно острием ножа немного приподнять пружины. Если же катушка сидит слишком плотно и ее трудно рукой извлечь из камеры, пружины следует прижать внутрь.

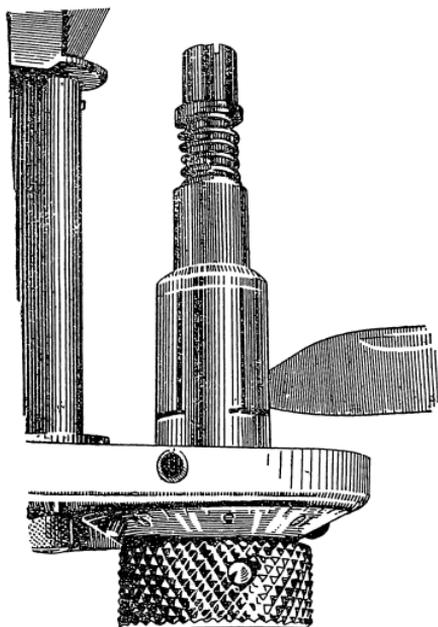


Рис. 82. Пружины барабана приемной катушки.

Катушки часто теряются. Новые катушки следует подбирать по барабану, так как внутренний диаметр катушек не всегда одинаков. Нельзя, например, вынимать катушку из камеры при помощи серьги 15 нижней съемной крышки (см. рис. 79), как это делают многие фотолюбители. Нужно обязательно отрегулировать правильную посадку приемной катушки, без которой невозможна нормальная работа аппарата.

Необходимо помнить еще об одной неисправности приемной катушки: с течением времени пружинная пластинка, установленная на катушке, под которую подкладывается конец пленки, ослабевает и пленка не держится. В этом

случае во время зарядки аппарата конец пленки выходит из-под пружины и пленка начинает наматываться на ведущий барабан. Часто, если ослаблена пружина, фотолюбитель при зарядке аппарата загибает конец пленки вдвое. Это делать не рекомендуется, так как при обратной перемотке отснятой пленки ее загнутый конец может оторваться и остаться внутри камеры или порвать шторку.

Пружинную пластинку приемной катушки можно исправить следующим образом. Напильником спиливают головки заклепок, которыми она крепится к катушке, затем выбивают пуансоном заклепки. В отверстиях под заклепки нарезается резьба М 1,4 × 0,25 или М 1,7 × 0,35, а в пры-

жине делаются несколько бóльшие отверстия по диаметру винтов, затем пружина (латунная пластинка) подгибается и привинчивается двумя винтами к катушке. Крепление пружины винтами удобно еще и тем, что в дальнейшем при ослаблении пружины можно винты отвинтить, подогнуть пружину и завинтить их обратно.

### Корпус камеры

Корпус камеры изготовлен из сплава алюминия и покрыт вулканизированной резиной. Камера ФЭД всегда выпускалась с относительно прочным корпусом. Корпус камеры «Зоркий» первых выпусков был недостаточно прочным, в дальнейшем его начали отливать под давлением и прочность корпуса увеличилась.

Следует отметить, что деформация корпуса затрудняет зарядку аппарата, ведет к перекосу объективного фланца, а следовательно, к перекосу объектива. Чтобы вырихтовать корпус, нужно иметь специальное приспособление — рихтовку, по своим размерам равную внутренней части корпуса. На нее надевается корпус, затем легкими ударами деревянного молотка производится правка его так, чтобы не нарушить покрытие. Если это произошло, то покрытие нужно подобрать и приклеить шеллачным клеем. Если нет специальной рихтовки, корпус можно рихтовать, вставив в него любой твердый предмет.

### Частичная разборка камеры

Частичная разборка камеры производится при среднем, а иногда и мелком ремонте механизма затвора, дальномера и при юстировке объектива.

При частичной разборке снимают верхний защитный щиток 6 (рис. 78) и извлекают механизм из корпуса 14. Это делают следующим образом. С камеры снимают объективный фланец, который закреплен четырьмя винтами. Фланец с винтами кладут в перевернутом положении, так как под ним имеются бумажные юстировочные прокладки, положение которых нельзя менять, чтобы не нарушить юстировку. Винты объективного фланца проходят через отверстия в корпусе и завинчиваются в отверстия прокладок. Верхняя прокладка фигурная. Запомнив положение прокладок, их вынимают.

После этого нужно отвинтить 10 облицовочных винтов — 4 на передней части корпуса и 6 по бокам монтажной крышки 3. В последних моделях аппарата «Зоркий» только 5 боковых винтов, причем один из них (задний левый) короче. Механизм затвора вынимают из корпуса, предварительно повернув вовнутрь рычаг с кулачком дальномера 63 (рис. 89). Чтобы снять защитный щиток 6 (рис. 78), отвинчивают два боковых крепежных винта; снимают головку выдержек 8, освободив для этого один или два (возможны разные варианты) стопорных винта и снимают клемму 7. Затем нужно отвинтить медногубцами (рис. 18) окуляры и клин.

Клин состоит из трех частей: хромированного ободка 1 (рис. 118), втулки и оправы с клином 2. Все окуляры представляют собой одно целое. После этого снимают щиток 6 (рис. 78).

Камеру собирают в обратной последовательности.

### **Чистка и смазка деталей и узлов механизма**

Через определенные промежутки времени аппарат требует осмотра, чистки и смазки (см. стр. 30). Чистку и смазку нужно производить не только при ремонте аппарата, но и с целью предупреждения его порчи и преждевременного износа. Если аппарат попал в воду, хоть на незначительное время, его необходимо немедленно почистить. Для чистки и смазки аппарата, находящегося в нормальных условиях, нужна только частичная разборка.

Чистят аппарат часовой щеточкой или плотным ватным тампоном.

Смазке подлежат трущиеся поверхности механизма: втулки и оси всех шестерен; пружина тормоза; оси гильз и барабана шторок; втулка, в которой вращается муфта с пальцем; втулка поводка возврата пленки; ось барабана приемной катушки. Смазывают механизм часовым маслом.

### **Выключатель механизма при зарядке и возврате пленки**

Выключатель механизма при зарядке и возврате пленки (рис. 83) служит для выключения сцепления ведущего барабана с механизмом затвора.

Ведущий барабан 27, соединенный с затвором, при заводе протягивает пленку. Чтобы при возврате заснятой

пленки ведущий барабан вращался в противоположную сторону, его нужно вывести из сцепления с механизмом затвора. При зарядке камеры пленкой барабан также нужно вывести из сцепления с механизмом затвора.

Выключение ведущего барабана происходит следующим образом. Выжимная шестерня 29 (рис. 83, 84) вращается на длинной оси, вдоль которой она может подыматься и выходить из сцепления с другими шестернями. Рукоятка 10 соединена с кулачком-выключателем 28, расположенным на обратной стороне верхней монтажной крышки 3 (рис. 78). При повороте рукоятки кулачок поворачивается и выжимает шестерню 29 вверх (рис. 83).

Нужно помнить, что кулачок-выключатель 28 (рис. 84) выключает ведущий барабан не только из зацепления с механизмом завода затвора, но и из зацепления с механизмом шторок.

Спиральная пружина 30 (рис. 84) опускает шестерню 29 и удерживает ее в зацеплении, когда рукоятка 10 (рис. 78) поворачивается в положение «включено».

Ведущий барабан снизу навинчен на шестерню (рис. 85), а сверху на нем установлен палец 33, который цепляет за палец 32 спусковой шестерни, связанной с механизмом шторок. Чтобы барабан свободно вращался в обратную сторону, нужно рассоединить пальцы барабана и шестерни. Спусковая шестерня с пальцем вращается на оси. Осью ей служит стержень, являющийся продолжением кнопки спуска и проходящий через ведущий барабан, на конце которого укреплена спусковая шестерня. При заводе механизма ведущий барабан протягивает пленку и одновременно своим пальцем вращает спусковую шестерню, а она заводит механизм шторок. Когда нажимают на кнопку спуска, спусковая шестерня выходит из зацепления с ведущим барабаном.

При обратной перемотке пленки на кнопку спуска не нажимают. Выжимная шестерня 29 (рис. 83) выключается

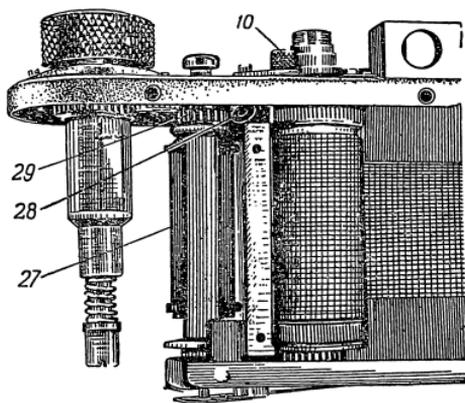


Рис. 83. Детали механизма выключателя.

рукояткой 10. На выжимную шестерню надета длинная трубка с широкой площадкой на торце — гильза выключателя 34 (рис. 85). Когда выжимается шестерня, она при помощи гильзы выключателя выжимает спусковую шестерню (рис. 85), и ведущий барабан освобождается из зацепления с шестернями заводного механизма и механизма шторок.

*Неисправности механизма выключателя 1.* Отвинтился винт крепления рукоятки 10 с кулачком - выключателем 28. Рукоятка 10 надевается на квадрат кулачка 28. Иногда винт крепления рукоятки ослабевает и отвинчивается, из-за чего рукоятка не выполняет своего назначения. Рукоятку можно посадить на квадрат в любом положении и завинтить винт. При завинчивании винта квадрат (кулачок) опускается и падает внутрь механизма. Для его установки приходится вынимать механизм из корпуса, т. е. осуществлять частичную разборку, поэтому нужно стараться посадить рукоятку в любом положении и завинчивать винт, не нажимая сильно отверткой.

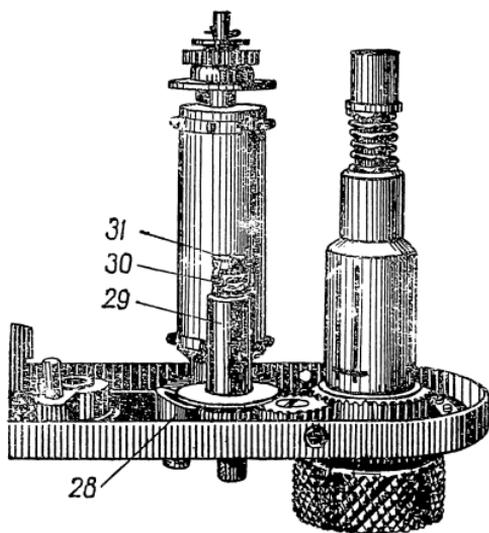


Рис. 84. Выжимная шестерня.

Когда это удастся сделать, можно найти правильное положение рукоятки, проверив работу выключателя, и переставить рукоятку в нужное положение. Между рукояткой 10 и крышкой 3 (рис. 78) кладут шайбу.

Кулачок с рукояткой должен поворачиваться при небольшом усилии; если кулачок имеет люфт, он может не попасть на буртик шестерни 29 (рис. 83) и не выжать ее.

*2. Неисправна выжимная шестерня 29.* Иногда (чаще всего в камере «Зоркий») ослабевает пружина 30 (рис. 84) и шестерня 29 самопроизвольно вы-

жимается во время завода механизма. При этом слышен треск зубьев шестерен, затвор невозможно завести, особенно в заряженном фотоаппарате. Механизм следует вынуть из корпуса и проверить работу шестерни во время завода затвора, придерживая пальцем ведущий барабан для воссоздания нагрузки, которую испытывает механизм при протягивании пленки.

Если шестерня 29 перемещается вверх по оси, а зубья проскакивают, значит ослабла спиральная пружина 30 и ее нужно усилить растягиванием. Для этого производят полную разборку (см. стр. 133). Отделив корпус вместе со шторным затвором, снимают выжимную гильзу 34 (рис. 85), надетую на ось шестерни 29 (рис. 84). Вслед за гильзой вынимают и усиливают пружину 30, которая крепится винтом 31. Отвинчивать винт нужно осторожно, придерживая рукой, так как он может выпасть. На оси между пружиной 30 и втулкой шестерни расположена шайба, без которой механизм не может работать. Поэтому, снимая пружину 30, нужно помнить о шайбе. Ось, на которой вращается шестерня 29, завинчена в отверстие основания, а оно припаяно к монтажной крышке. Так как ось изготавливается с левой и правой резьбой (в зависимости от выпуска), то при установке пружины 30 и завинчивании винта 31 она может отвинчиваться. Поэтому нельзя прикладывать большое усилие при завинчивании винта 31. Если же ось отвинтилась, следует выяснить направление нарезки резьбы. При завинчивании оси плоскогубцами нужно под губки подложить кусочек резины или какого-нибудь другого защитного материала, чтобы на оси не осталось заусениц, иначе шестерня 29 будет плохо вращаться и выжиматься. Кроме усиления пружины 30, нужно установить выше гильзу 34 (рис. 85), чтобы ее шляпка находилась около диска шестерни (рис. 85). В таком положении

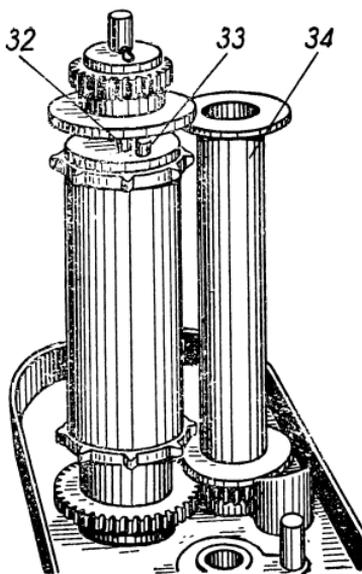


Рис. 85. Ведущий барабан и гильза выключателя.

Рис. 85. Ведущий барабан и гильза выключателя.

диск шестерни будет препятствовать выжиму шестерни 29 (рис. 84) и гильзы 34 (рис. 85). Чтобы установить гильзу 34 выше, на ось шестерни под основание гильзы надевают 2—3 шайбы. На шестерне 29 (рис. 84) есть буртик, в который упирается кулачок 28. Иногда буртик отгибается и поэтому не во всяком положении можно выжать шестерню 29. Буртик выравнивают легкими ударами молотка, не снимая шестерни.

3. Нарушена установка выжимной гильзы 34. Широкая шляпка выжимной гильзы 34 (рис. 85) находится под ободком спусковой шестерни. При повороте рукоятки 10 (рис. 83) выжимается шестерня 29 (рис. 84), которая посредством гильзы 34 (рис. 85) выжимает шестерню 65 (рис. 93) и тем самым замыкает пальцы шестерни и ведущего барабана. Иногда шляпка выжимной гильзы 34 (рис. 85) оказывается не под ободком шестерни 65 (рис. 93), а над ним, поэтому нельзя выключить сцепление механизма и шестерня 29 (рис. 84) не может стать на свое место. Это происходит при неправильной зарядке и извлечении пленки, когда пленка или приемная катушка захватывает гильзу и нарушает ее нормальное положение. При этом заводная головка бесконечно вращается, а механизм не заводится, как при выключенном механизме, несмотря на то, что рукоятка 10 находится в положении «включено».

Необходимо снять нижнюю крышку и осмотреть положение шляпки выжимной гильзы 34 (рис. 85). Устранить неисправность почти всегда удается без разборки — нужно отверткой слегка отогнуть гильзу и дать ей возможность стать на свое место.

На гильзе 34 у ее основания сделаны два разреза, которыми регулируется плотность ее посадки на оси шестерни 29 (рис. 84). Под гильзой установлены шайбы (одна или несколько), чтобы при повороте кулачка 28 гильза выжималась и рассоединяла пальцы спусковой шестерни 65 (рис. 93) и ведущего барабана 27 (рис. 83).

### Счетчик кадров

Счетчик кадров камер ФЭД и «Зоркий» отсчитывает количество заснятых кадров и представляет собой хромированный диск 13 (рис. 86) с нанесенными делениями (лимб). Количество и величина делений на лимбе рассчитаны таким образом,

чтобы во время очередного завода механизма затвора лимб, вращающийся вместе с заводным механизмом, сделал на одно деление меньше полного оборота.

По сравнению с другими моделями фотоаппаратов счетчик кадров аппаратов ФЭД и «Зоркий» является как самым простым, так и самым безотказным в работе. В отверстие лимба вставляется латунная прокладка, затем лимб вместе с прокладкой свободно надевается на ось заводной шестерни и сверху плотно прижимается пружиной 35, расположенной в нижней части заводной головки.

Основной неисправностью счетчика является слабое крепление лимба верхней прижимной пружиной 35, из-за чего лимб, смещаясь, нарушает правильный отсчет.

Для устранения этой неисправности необходимо усилить нажатие пружины 35 на лимб. Отвинтив на 2—3 оборота стопорный винт, отвинчивают заводную головку 12 (рис. 78), придерживая левой рукой заводную шестерню и барабан приемной катушки, чтобы не испортить пружину тормоза. Камера без заводной головки кладется на стол так, чтобы заводная шестерня 37 (рис. 87) не выпала из втулки монтажной крышки 3 (рис. 78).

Пружина 35 (рис. 86) имеет полукруглую форму. В центре она укреплена на заводной головке, боковые концы ее прижимают лимб счетчика. Чтобы пружина плотнее прижимала лимб счетчика, ее необходимо снять и еще больше выгнуть. Затем снова надеть на головку, которая навинчивается на ось заводной шестерни. После этого нужно завинтить стопорный винт.

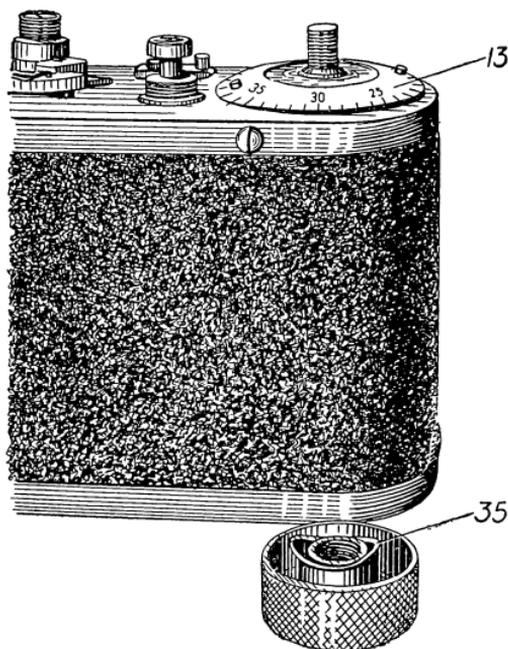


Рис. 86. Счетчик кадров.

## Пружина тормоза и заводной механизм

Во время завода затвора камеры усиливается натяжение пружин шторок, заключенных в гильзах. Сила натяжения этих пружин стремится возвратить шторки в исходное положение. Все шестерни механизма свободно вращаются на своих осях, поэтому шторки могут возвратиться в исходное положение, как только рука отпустит головку 12 (рис. 78). Чтобы этого не произошло, установлена пружина тормоза 40 (рис. 87). Она удерживает механизм в любом положении независимо от того, заведен ли механизм до упора или только частично. Пружина тормоза

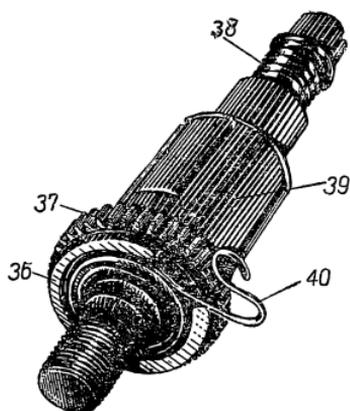


Рис. 87. Пружина тормоза.

представляет собой спираль, плотно насаженную на шейку заводной шестерни 37. Она укреплена и находится в неподвижном положении. Верхний конец пружины посредством фигурного изгиба крепится двумя винтами и планкой к верхней монтажной крышке. Для извлечения пружины тормоза необходимо разобрать заводной механизм.

Значение пружины тормоза не ограничивается фиксацией механизма шторок во взведенном положении. Она оказывает большое влияние и на работу других узлов механизма. Если пружина тормоза не будет фиксировать механизм шторок во взведенном положении и механизм возвратится назад, то лимб счетчика кадров также возвратится назад, следовательно, он неправильно работает.

Технологией предусмотрен свободный ход заводного механизма, который равен примерно половине одного деления лимба счетчика кадров. При его отсутствии для нажатия спусковой кнопки потребуется большое усилие. От исправности пружины тормоза зависит безотказность работы механизма выдержек.

Чтобы проверить величину свободного хода лимба, нужно завести механизм до упора и, отпустив заводную головку, посмотреть, на сколько делений возвращается лимб счетчика кадров по отношению к стрелке на монтажной крышке.

Если обратный ход равен 2—3 делениям или больше, то пружину необходимо исправить. Пружина тормоза ослабевает с течением времени, примерно, через пять и более лет работы, если счетчик кадров устанавливать в нулевое положение (после зарядки пленки) против часовой стрелки, и от неправильной разборки и сборки.

Диаметр пружины несколько меньше диаметра шейки заводной шестерни, на которую она надета. Пружина имеет 5,5 витков. На ее верхнем конце сделан фигурный изгиб для крепления к крышке. Пружина тормоза, приведенная в негодность вследствие естественного износа, легко поддается ремонту. Но в тех случаях, когда пружина раскручена вследствие неправильной разборки, ее отремонтировать почти невозможно.

Разбирают заводной механизм для ремонта пружины тормоза следующим образом: отвинчивают заводную головку 12 (рис. 78), снимают лимб счетчика кадров 13 (рис. 86) с прокладкой, отвинчивают два винта М1,7 × 0,35, которыми пружина тормоза 40 (рис. 87) крепится к монтажной крышке. После этого свободно вынимают заводную шестерню 37 со стержнем и барабаном приемной катушки 39, снимают кольцо тормоза 36, запомнив положение паза, чтобы при сборке его правильно установить. Без кольца 36 тормоз работать не будет. Сняв кольцо, нужно осторожно вынуть пружину, чтобы ее не растянуть. Заводной механизм тщательно промывают в бензине.

Оба конца пружины должны плотно охватывать шейку заводной шестерни. Для этого нужно концы пружины осторожно пригнуть к середине.

Сборка заводного механизма производится в обратной последовательности.

Пружину тормоза оси заводной шестерни и барабана приемной катушки смазывают часовым маслом.

### Механизм выдержек

Механизм предназначен для установки необходимой выдержки штормного затвора. Он состоит из рычага экспозиции 41 (рис. 88), диска экспозиции 44 и гравированной головки выдержек 8 (рис. 78).

Диск экспозиции 44 укреплен неподвижно на оси барабана шторок. В нем сделано определенное количество отверстий, соответствующее количеству выдержек затвора.

Рычаг экспозиции 41 также крепится на оси барабана што- рок, но он вращается. Гравированная головка установлена неподвижно на рычаге экспозиции и вращается вместе с ним.

Принцип работы механизма выдержек шторного затвора следующий. При нажатии на спусковую кнопку 11 (рис. 78) освобождается первая короткая шторка, которая под дей-

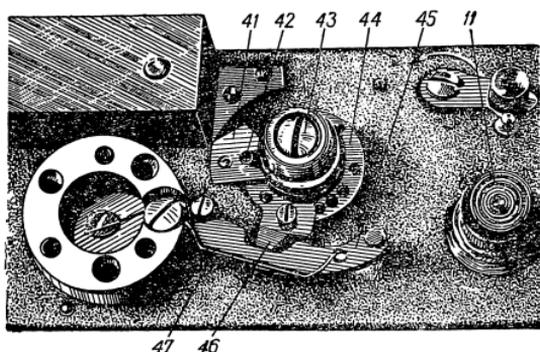


Рис. 88. Механизм выдержек затвора.

ствием пружины, помещенной в гильзе, уходит в исход- ное положение, наматываясь на гильзу. Концы тесьмы этой шторки приклеены к шкивам 56 (рис. 89) и вращают их. Шкивы, в свою очередь, неподвижно укреплены с двух сторон на оси барабана длинной шторки 58.

Короткая шторка, перемещаясь в исходное положение и открывая кадровое окно, вращает ось барабана второй шторки, на которой укреплен механизм выдержек. Бара- бан со второй длинной шторкой в это время остается на месте. Рассмотрим, что удерживает его на месте. Муфта с пальцем 71 (рис. 97), вращающаяся во втулке монтаж- ной крышки, соединена с барабаном што- рок. Сверху на монтажной крышке есть отверстие, другое такое отверстие находится внизу на корпусе затвора. В этих двух отвер- стиях — гнездах — помещен стержень тормозной защелки 45 (рис. 88). Тормозная защелка находится под действием двух пружин — верхней и нижней. Нижняя пружина очень сильная, верхняя — слабая. Когда нажимают на кнопку спуска, ее ось отжимает пружину затвора 69 (см. рис. 94). Пружина затвора одновременно является и пружиной тормозной защелки 45 (рис. 88). Вместе с нижней пружиной опускается тормозная защелка под

действием верхней пружины 47. Таким образом, при нажатии кнопки спуска одновременно с освобождением первой шторки опускается тормозная защелка 45, которая ловит своим пазом тормозной кулачок 46 и удерживает вторую шторку на месте до тех пор, пока не отпустят кнопку спуска. Тогда нижняя более сильная пружина поднимает тормозную защелку 45 и освобождает вторую шторку.

Так происходит выдержка «В» — «от руки». При этом действие рычага экспозиции 41 не проявляется.

Из принципа работы механизма выдержек вытекает: величина щели между шторками, т. е. разрыв во времени между освобождением первой и второй шторки, регулируется задержкой второй шторки (чем быстрее тормозная защелка 45 освободит вторую шторку, тем меньше будет величина щели между шторками, а следовательно, меньше выдержка). Эту работу выполняет механизм выдержек.

На рычаге экспозиции 41 сделан штифт 42, который устанавливается в одно из отверстий диска экспозиции 44. Вместе с диском экспозиции вращается рычаг экспозиции. В конце рычага 41 находится палец, который, ударяя тормозную защелку 45, отводит ее в сторону и освобождает тормозной кулачок 46, а вместе с ним и вторую шторку.

*Некоторые неисправности механизма выдержек.* Бывает, что невозможно установить деление с цифрой на гравированной головке выдержек против стрелки на клемме 7 (рис. 78). В данном случае могут быть три вида неисправности.

Чаще всего ослабевает стопорный винт  $M1,7 \times 0,35$  фиксации положения гравированной головки выдержек. Для устранения неисправности необходимо завести механизм затвора и отвернуть на несколько оборотов стопорный винт головки выдержек.

Головку выдержек, которая навинчена на рычаг экспозиции, поворачивают до совпадения деления головки со стрелкой на клемме. Затем, удерживая в таком положении головку большим пальцем левой руки, правой рукой завинчивают сильнее стопорный винт. Чтобы деления на гравированной головке совпали с действительным расположением отверстий на диске экспозиции, установку головки нужно производить на выдержку «Z» в камерах

старого образца или «В» нового образца. Длинную выдержку «В» легко проверить даже без опыта.

Если гравированная головка выдержек не устанавливается против клеммы 7, необходимо проверить положение винта 43 (рис. 88), сняв головку выдержек. Винт 43 часто отвинчивается. Его надо сильно затянуть. Под винтом 43 расположена спиральная пружина. Нужно следить, чтобы конец пружины не был зажат между стенкой втулки рычага экспозиции и головкой винта 43.

Третьей неисправностью механизма установки выдержек может быть выпадение штифта 42. Для установки штифта необходимо рычаг экспозиции 41 снять, предварительно сняв верхний щиток 6 (рис. 78) и отвинтив винт 43 (рис. 88).

Так как под винтом 43 находится пружина, его нужно отвинчивать осторожно и придерживать, чтобы он под давлением пружины не выпал. Выпавший штифт 42 всегда находится где-то под щитком 6 (рис. 78), поэтому щиток снимают осторожно.

Найдя штифт, вставляют его в гнездо рычага экспозиции и укрепляют, расклепав с обратной стороны.

### Шторно-щелевой затвор

Шторно-щелевой затвор камеры ФЭД и «Зоркий» простой и оригинальной конструкции.

Две светонепроницаемые шторы, изготовленные из вулканизированного шелкового полотна, образуют между собой щель определенной ширины, которая проходит перед кадровым окном и освещает светочувствительный материал.

Кроме двух шторок с тесемками (рис. 89), механизм затвора состоит из барабана шторы 58 с осью и двумя шкивами, гильзы 48 с осью и пружиной, второй гильзы 50 с осью и пружиной. Весь узел шторок, или шторный затвор, собран в корпусе затвора 60 (рис. 90), изготовленном из латуни или алюминиевого литья. В нем также находится кадровая рамка величиной 24 × 36 мм и ограничительная шестерня 59. Корпус затвора тремя винтами крепится к верхней монтажной крышке 3 (рис. 78).

Узел шторок устроен так (рис. 91). Первая короткая шторка 52 приклеена к гильзе 50 и называется шторкой гильзы. Вторая длинная шторка 55 приклеена к барабану 58 и называется шторкой барабана. На противоположном

конце каждой шторки прикреплена металлическая планка (борка) 53. С обеих сторон борки пришиты тесемки 54, их концы приклеены к шкивам 56. Концы тесемок шторки барабана приклеены по обеим сторонам второй гильзы 48.

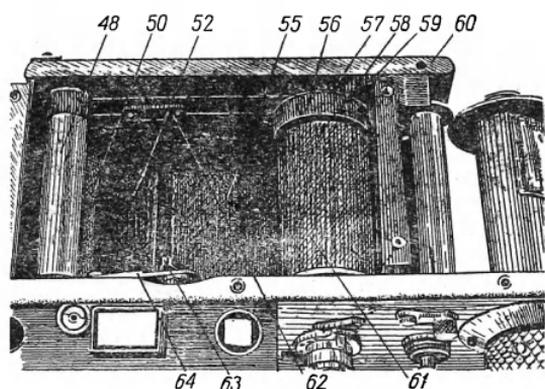


Рис. 89. Шторный затвор в корпусе.

Внутри каждой гильзы расположена спиральная пружина, один конец которой прикреплен к оси, а второй к гильзе. На рис. 92 изображена гильза в собранном и разобранном виде. Чтобы разобрать гильзу, нужно отвинтить бо-

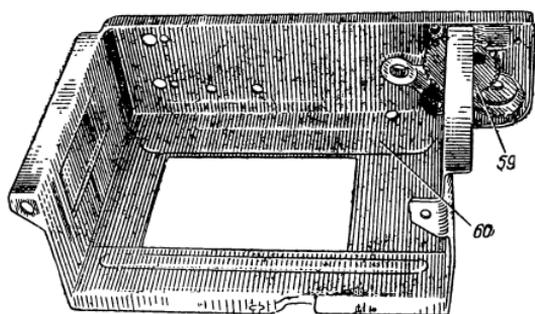


Рис. 90. Корпус затвора.

ковую стенку, за которую зацеплен конец пружины. Гильза 50 несколько уже гильзы 48. На свободную поверхность оси 51 надеваются два шкивка. По этим шкивкам проходят тесемки. Это сделано для того, чтобы во время работы затвора шторки двигались плавно. Механизм выдержек (рис. 88) является составной частью затвора, но ремонтировать его можно не разбирая затвора (см. стр. 129).

*Принцип работы затвора.* При заводе шторного затвора обе шторки устанавливаются во взведенное положение. При этом короткая шторка разматывается с гильзы 50 (рис. 89), а ее тесемки наматываются на шкивы 56; длинная шторка наматывается на барабан 58, а ее тесемки разматываются с гильзы 48. При заводе затвора натяжение пружин в обеих гильзах усиливается.

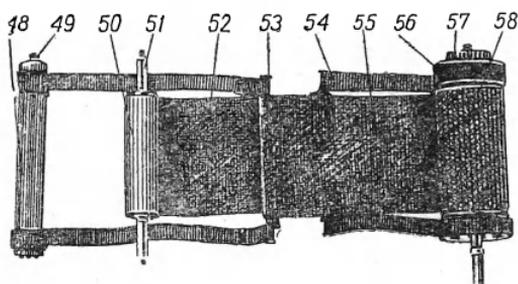


Рис. 91. Узел шторок.

Рабочее движение шторок всегда определенное, регулирующееся ограничительной шестерней 59 (рис. 89, 90). Ограничительная шестерня устанавливается в корпусе затвора. Осью ей служит винт с уступом. Так как шестерня вращается в обе стороны, винт может самоотвинчиваться, и, чтобы это не случилось, на винт с обратной стороны корпуса затвора навинчивается контргайка 70 (рис. 94).

Ограничительная шестерня имеет внутри паз, длина которого рассчитана на величину завода шторок. В корпусе затвора находится винт, который входит в паз шестерни и этим ограничивает ее движение.

Ограничительная шестерня является промежуточным звеном между спусковой шестерней 65 (рис. 93) и шестерней шкива шторок 57 (рис. 89).

Когда нажимают на спусковую кнопку 11 (рис. 78), ось спусковой кнопки выжимает из сцепления спусковую шестерню 65 (рис. 93) и дает возможность шторкам возвратиться в исходное положение. Первой возвращается короткая шторка, за ней через некоторое время, регулируемое механизмом выдержек,— длинная шторка. Между шторками образуется щель определенной величины. Максималь-

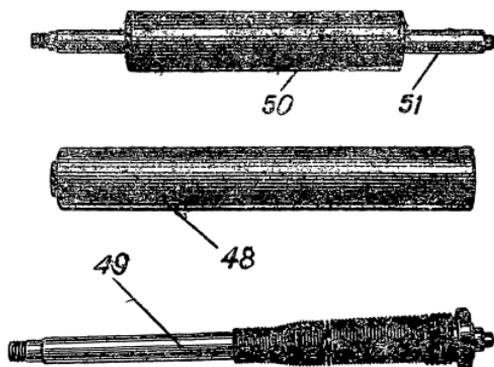


Рис. 92. Гильза с пружиной.

ная величина щели будет при выдержке  $\frac{1}{25}$  сек. примерно 40 мм. Чем меньше выдержка, тем меньше щель между шторками. При  $\frac{1}{500}$  сек. она равна 3 мм.

#### Разборка и сборка затвора.

Разбирают шторный затвор после частичной разборки аппарата (см. стр. 119). Прежде всего разбирают механизм выдержек. Для этого отвинчивают винт 43 (рис. 88) и снимают рычаг экспозиции 41, отвинчивают винт и снимают диск экспозиции 44, освобождают пружину 47 и вынимают тормозную защелку 45; после этого снимают спусковую пружину 69 (рис. 94), которая крепится двумя винтами 68 через отверстия в корпусе затвора к планке 62 (рис. 89).

Этими же винтами внутри корпуса затвора крепится защитный угольник 61. Затем отвинчивают стопорные винты 67, которыми крепятся фигурные гайки 66 с левой резьбой. Последними отвинчивают три винта, ко-

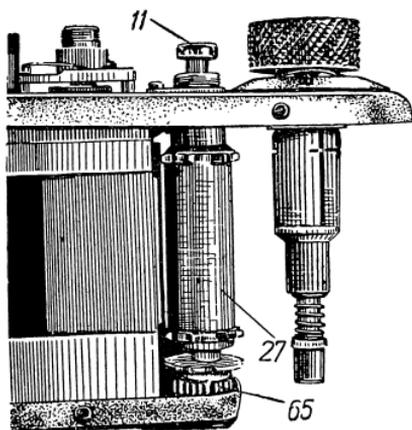


Рис. 93. Ведущий барабан.

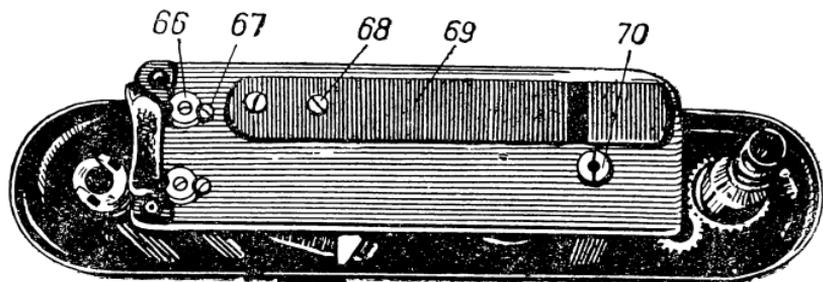


Рис. 94. Наружные детали корпуса затвора.

торыми корпус затвора крепится к крышке 3 (рис. 78). Винты завинчены со стороны корпуса затвора.

Затвор собирают в обратной последовательности. Очень важно при сборке правильно установить шторки, иначе затвор работать не будет.

Шторки устанавливают в виде восьмерки (рис. 91), т. е. вторая, длинная шторка, идет над первой, а ее тесемки проходят под осью гильзы 51 (рис. 91).

На свободные участки оси 51 гильзы 50 надевают два шкивка: большой возле дна корпуса затвора 60 (рис. 90), меньший — возле монтажной крышки. Оси 49 (рис. 92)



Рис. 95. Узел шторок в корпусе.

и 51 нужно смазать. Последнии модели аппаратов «Зоркий», «Зоркий-С» и «Зоркий-2С» вместо длинного шкивка снабжены коротким шкивком и маленькой втулочкой.

Узел шторок в корпусе затвора 60 (рис. 90) устанавливают в следующем порядке. Сначала ставят на место оси гильз 48 и 50 (рис. 89) и навинчивают фигурные гайки 66 (рис. 94), затем устанавливают ось барабана 58 (рис. 91) в гнездо корпуса затвора 60 (рис. 90). При этом нужно шестерню шкива 57 (рис. 89) правильно располагать по отношению к ограничительной шестерне 59, что сделать с одного раза почти никогда не удастся. Поэтому ее сначала устанавливают ориентировочно, а потом — в процессе сборки — окончательно. Перед установкой оси барабана 58 в гнездо поворачивают шестерню 59 по часовой стрелке до упора. После этого барабан 58 вместе со шкивами 56 поворачивают против часовой стрелки так, чтобы длинная шторка намоталась на барабан, а тесемки короткой шторки намотались на шкивы (как при заводе затвора), и в таком положении устанавливают ось барабана в гнездо и соединяют шестерни (рис. 95). На этом рисунке видно, что отверстие в барабане (см. верхнюю стрелку) находится над оставшейся частью диска шкива, а борка шторки (см. стрелку) — у самого барабана.

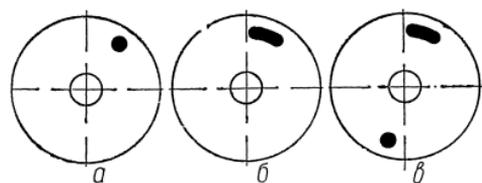


Рис. 96. Отверстия в барабанах.

Количество отверстий в барабане разное, и выполняются они не всегда одного диаметра. Барабаны бывают с одним

круглым отверстием (рис. 96, а); с одним продолговатым отверстием (рис. 96, б); с двумя отверстиями — круглым и продолговатым (рис. 96, в). Если отверстие продолговатое, то барабан устанавливают так, чтобы над оставшейся частью диска шкива (см. рис. 95) располагалась часть отверстия, равная величине пальца поводковой муфты 71 (рис. 97). Если в барабане два отверстия, то палец муфты нужно вставлять в меньшее.

Установив узел шторок в корпусе затвора, нужно соединить корпус с монтажной крышкой 3 (рис. 78). Этот сложный процесс производится так: шкивы 56 (рис. 89) поворачивают до упора против часовой

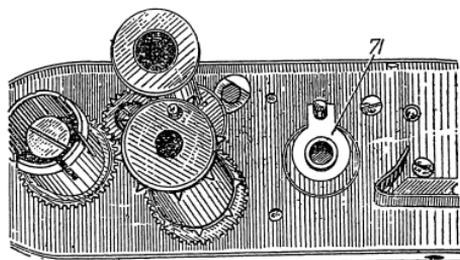


Рис. 97. Поводковая муфта с пальцем.

стрелки, а барабан 58 поворачивают настолько, чтобы отверстие, сделанное в нем, было расположено над оставшейся частью диска шкива (рис. 95). Затем корпус затвора берут в правую руку, барабан и шкивы удерживают большим пальцем, чтобы они не сместились, а монтажную крышку — в левую руку. Предварительно нужно повернуть поводковую муфту 71 так, чтобы ее палец находился в верхнем положении (рис. 97) При соединении корпуса затвора с монтажной крышкой (рис. 98) необходимо, чтобы ось барабана шторок вошла в отверстие поводковой муфты, а палец муфты — в отверстие барабана 58 (рис. 91). Если после установки корпуса затвора при его заводе будет вращаться только одна шторка, это значит, что палец поводковой муфты попал в отверстие барабана под диском шкива, а не над ним, и сборку нужно повторить.

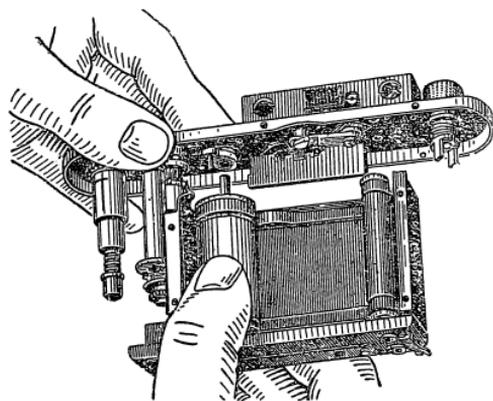


Рис. 98. Сборка шторного затвора.

Соединив корпус затвора с крышкой, завинчивают

палец муфты — в отверстие барабана 58 (рис. 91). Если после установки корпуса затвора при его заводе будет вращаться только одна шторка, это значит, что палец поводковой муфты попал в отверстие барабана под диском шкива, а не над ним, и сборку нужно повторить.

Соединив корпус затвора с крышкой, завинчивают

левый винт крепления корпуса; после этого устанавливают оси обеих гильз в отверстия монтажной крышки и заворачивают правый винт. Затем заводят на 3,5—4 оборота (в левую сторону) пружины шторок, заворачивают винты фиксации 67 (рис. 94), заводят затвор, устанавливают на место тормозную защелку 45 (рис. 88) и смотрят, в каком положении находится тормозной кулачок 46. Если тормозной кулачок окажется не в центре прорези тормозной защелки, как это показано на рис. 88, значит, неправильно установлена шестерня шкива 57 (рис. 89) по отношению к ограничительной шестерне 59. Нужно снять корпус затвора и переставить на 1—2 зуба в одну или другую сторону (в зависимости от необходимости) шестерню шкива 57. Шестерня 59 остается неподвижной.

После правильной установки тормозного кулачка 46 (рис. 88) заворачивают третий винт крепления корпуса затвора и проверяют люфты барабана, шкивов и гильз. Люфт в оси барабана и шкивов должен быть едва ощутим. Для его регулировки используют шайбы, которые надевают на ось между шестерней шкива 57 (рис. 89) и корпусом затвора 60. Такой же люфт должен быть между барабаном 58 и шкивами 56. Очень важно, чтобы ограничительная шестерня 59 свободно вращалась (это проверяют до сборки узла шторок).

Устанавливают спусковую пружину 69 (рис. 94) и угольник 61 (рис. 89). Перед монтажом пружину следует немного изогнуть от центра к краям. Угольник устанавливают так, чтобы его края не цепляли о шторки на гильзе и барабане. Затем приступают к регулировке выдержек затвора (см. стр. 127). Прежде всего следует отрегулировать выдержку «В». После этого устанавливают диск экспозиции 44 (рис. 88) и рычаг экспозиции 41 и регулируют все остальные выдержки, работа которых зависит от натяжения пружин в гильзах.

Этот процесс требует большого навыка. На заводе выдержки регулируют при помощи специального прибора. В ремонтных мастерских опытные мастера регулируют выдержки на слух и на глаз. Фотолюбителю это сделать несколько труднее. Сначала, как уже указывалось, нужно завести оси гильз на 3,5—4 оборота и проверить выдержки  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{500}$  сек. Если эти выдержки работают правильно, то и все остальные также будут работать правильно.

Проверяя самую длинную автоматическую выдержку—  $\frac{1}{25}$  сек., нужно обратить внимание на энергичность движения шторок и, если обе шторки или одна из них движутся вяло, необходимо натянуть пружину этой шторки на пол-оборота.

Проверяя выдержку  $\frac{1}{50}$  сек., следует обратить внимание на барабан со второй шторкой во время срабатывания затвора. Барабан 58 (рис. 89) расположен рядом со стенкой корпуса затвора. Если шторка при работе затвора даже не немного идет внахлест, она обязательно должна цеплять за стенку корпуса затвора и на какую-то долю секунды задерживаться, что приведет к неравномерности освещения кадра. Движение шторки внахлест (а это явление можно наблюдать при проверке затвора) следует обязательно устранить путем регулировки натяжения пружин шторок. Натяжение второй шторки (шторка барабана) нужно немного увеличить или натяжение первой шторки (шторки гильзы) ослабить. Чаще всего нужно усилить натяжение второй шторки.

Выдержка  $\frac{1}{500}$  сек. наиболее короткая.

Весь кадр должен освещаться равномерно. Лучше всего наблюдать за границами кадрового окна, т. е. за крайними его линиями. Если линии видны отчетливо, механизм работает правильно, если одна из линий смазана, нужно отрегулировать механизм. Если смазана левая крайняя линия (затвор рассматривают в положении, когда головки управления внизу, а пружина спуска сверху и кулачок 63 (рис. 89) обращен к читателю), нужно усилить натяжение первой шторки, так как вторая шторка преждевременно догоняет первую. Повернув на пол-оборота ось и гайку 66 (рис. 94) первой шторки, снова проверяют работу затвора при выдержке  $\frac{1}{500}$  сек. Регулировка продолжается до отчетливой видимости крайних границ кадра. После этого снова проверяют все выдержки.

Отрегулировать выдержки легко, если смазаны все трущиеся поверхности шторного затвора и нормальны люфты у гильз и барабана шторок. Особое внимание нужно обратить на люфт оси барабана шторок. Некоторые особенности регулировки шторок будут рассмотрены ниже.

*Наиболее характерные поломки шторного затвора.*

1. Замедленное движение шторок определяют по темным передержанным негативам. Если вывинтить объектив, то можно обнаружить замедленное

движение шторок. Оно происходит от того, что загрязнился механизм или высохло и сгустилось старое масло. Чаще всего такие явления наблюдаются в тех аппаратах, которыми несколько лет не пользовались. В этом случае механизм требует чистки и смазки (см. стр. 120).

2. Вторая шторка при некоторых выдержках не возвращается в исходное положение. Это вызывается той же причиной, что и замедленное движение шторок. Кроме чистки и смазки механизма, нужно на 0,5—1 оборот натянуть пружины шторок.

Подобное явление происходит и при попадании в механизм оборванных частиц пленки. В таком случае механизм следует вынуть из корпуса и извлечь остатки пленки.

3. Попадание тесьмы короткой шторки между зубьями и шестерен — одна из наиболее частых неисправностей затвора.

Тесьмки короткой шторки приклеены к шкивам. Рядом со шкивом 56 (рис. 89) расположены две шестерни — шестерня шкива 57 и ограничительная шестерня 59. Между их зубьями попадает тесьма.

Причина этой неполадки объясняется тем, что только один оборот тесьмы приклеен к шкиву 56, а остальной отрезок тесьмы при заводе механизма просто наматывается на шкив и при ослабевании натяжения тесьма легко сползает с него и попадает между зубьями шестерен.

Это происходит от неправильного и неумелого обращения с аппаратом, извлечения неудачно вставленной в аппарат пленки, неправильной зарядки пленки и деформации угольника 61 (рис. 89). Деформированный угольник 61 своим краем цепляет за шторку, чаще всего за короткую, и нарушает плавное наматывание шторки на гильзу. Тесьма теряет натяжение, спадает со шкива и попадает между зубьями шестерен. Кроме этого, край угольника обрывает резиновое покрытие шторки и приводит шторку в негодность.

В случае попадания тесьмы между зубьями шестерен затвор перестает работать. Если вывинтить объектив, то можно увидеть, что короткая шторка перекошена. Во время завода затвора тесьма сначала идет по шкиву 56, а потом уходит в сторону шестерни (рис. 99). В этом случае нужно немедленно прекратить завод механизма, чтобы спасти тесьму.

4. Неисправности тормозной защелки и несрабатывание выдержки «В». Неисправности тормозной защелки 45 (рис. 88) и несрабатывание выдержки «В» имеют тесную взаимосвязь (см. стр. 127).

Выдержка «В» («от руки») произвольна, т. е. может быть любой по величине и равна времени нажатия на спусковую кнопку. При всех автоматических выдержках тормозная защелка освобождает вторую шторку при помощи рычага экспозиции. При выдержке «В» рычаг экспозиции на тормозную защелку никакого влияния не оказывает. Тормозная защелка движется вверх и вниз под действием двух пружин.

При нажиме на спусковую кнопку нижняя пружина 69 (рис. 94) опускается, тормозная защелка под действием верхней пружины также опускается и задерживает вторую шторку. Затвор открыт, кадровое окно полностью освещено. Опустив спусковую кнопку, освобождают нижнюю пружину, которая выжимает тормозную защелку и освобождает вторую шторку. Так работает выдержка «В». Поэтому работа выдержки «В» тесно связана с работой тормозной защелки 45 (рис. 88). Выдержка «В» может не работать из-за неисправности или плохой регулировки тормозной защелки и из-за неправильной регулировки рычага экспозиции 41.

Тормозная защелка 45 состоит из двух деталей: стержня и защелки. Иногда защелка, которая неподвижно укреплена на стержне, начинает шататься и поэтому ее нельзя отрегулировать. В таком случае ее нужно закрепить. Для этого ставят стержень на металлическую подставку и расклепывают место соединения стержня и защелки, проверяя, не прогнулся ли стержень.

На поводковой муфте 71 (рис. 97) с наружной стороны монтажной крышки расположен тормозной кулачок 46 (рис. 88). Тормозной кулачок посредством поводковой муфты 71 (рис. 97) и ее пальца соединен с барабаном 58 (рис. 89) второй длинной шторки.

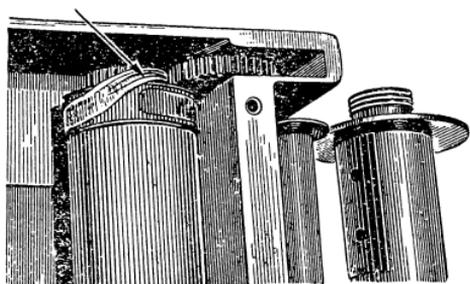


Рис. 99. Тесьма, попавшая между зубьями шестерен.

Тормозной кулачок 46 (рис. 88) прочно насажен на квадрат поводковой муфты. Если тормозной кулачок плохо укреплен, то его нельзя отрегулировать. Поэтому нужно проверить исправность тормозной защелки 45 и тормозного кулачка 46. Если они исправны, то выдержка «В» не работает из-за плохой регулировки тормозной защелки 45.

Регулировка тормозной защелки имеет большое значение для правильной и безотказной работы механизма выдержек (подробно об этом см. «Механизм выдержек»). Защелка очень тонкая, тормозной кулачок такой толщины, как и защелка. При заводе механизма тормозной кулачок 46 вращается вместе с поводковой муфтой, а тормозная защелка находится в крайнем верхнем положении.

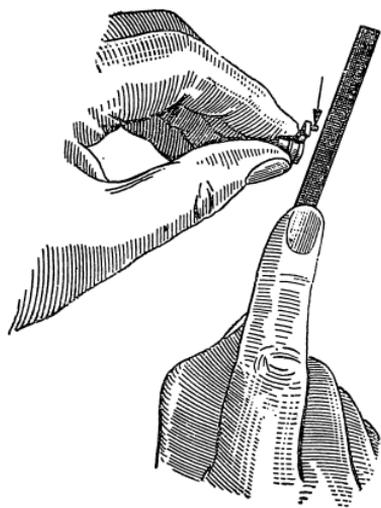


Рис. 100. Исправление пальца рычага экспозиции.

При этом тормозной кулачок проходит под тормозной защелкой. Если нажать на спусковую кнопку, тормозная защелка опустится и затвор сработает, т. е. первая шторка возвратится в исходное положение, а вторую шторку задержит тормозная защелка. Когда тормозная защелка опустится, тормозной кулачок должен попасть в выемку

защелки и задержаться в ней, в противном случае нужно вынуть тормозную защелку и немного спилить стержень.

Есть еще одна причина несрабатывания выдержки «В». Выше было сказано, что палец рычага экспозиции 41 действует на тормозную защелку при всех выдержках, кроме «В». Могут быть случаи, когда палец рычага экспозиции 41 доходит до защелки и на выдержке «В». Это происходит от неточной приклейки шторок, а следовательно, установки ограничительной шестерни 59. Чтобы не переклеивать шторки, так как это очень сложно и не под силу каждому фотолюбителю, можно палец рычага экспозиции 41 сделать немного тоньше. Для этого нужно снять рычаг экспозиции 41 и нафилем немного спилить палец (см. стрелку на рис. 100).

Бывают случаи, когда «В» работает правильно и палец рычага не достает до тормозной защелки, но после установки гравированной головки выдержек 8 (рис. 78) выдержка «В» перестает работать. Это происходит потому, что головка выдержек утяжеляет рычаг экспозиции и увеличивает его поворот за счет люфтов рычага экспозиции 41 (рис. 88) и диска экспозиции 44.

5. Произвольное отвинчивание винта ограничительной шестерни 59. Ограничительная шестерня 59 (рис. 90) крепится к корпусу затвора винтом с уступом и контргайкой 70 (рис. 94). Но бывает, что винт отвинчивается, нарушается сцепление ограничительной шестерни с другими шестернями, и затвор выходит из строя. При этом завод затвора не ограничен и слышен треск шестерен.

Для устранения неисправности необходимо разобрать затвор, установить и укрепить шестерню. Если контргайка 70 выпала, ее нужно обязательно завинтить. При разборке затвора не следует освобождать пружины штоков и вынимать гильзы из корпуса.

6. Случается, что одна часть кадра экспонируется сильнее, чем другая. Подобные случаи бывают при работе затвора на  $\frac{1}{50}$  и  $\frac{1}{500}$  сек. Способы регулировки этих выдержек изложены на стр. 137, однако бывают и другие неисправности. Например, при натяжении пружины второй шторки сильнее, чем нужно, она догоняет первую и часть кадра остается темной. Это устраняется регулировкой натяжения пружин шторок. Часть кадра остается темной и тогда, когда аппарат грязный и шторки движутся замедленно.

7. Неисправность спусковой шестерни 65 (рис. 93, 101). Одной из неисправностей спусковой шестерни является выпадение или поломка шплинта 72 (рис. 101). В этом случае механизм невозможно завести до конца, так как в середине или в конце завода затвора шторки срываются и возвращаются в исходное положение.

Если пальцы ведущего барабана и спусковой шестерни (см. рис. 85) разъединяются, шторки возвращаются в исходное положение. Пальцы произвольно могут разъединяться при поломке одного из них или при размещении спусковой шестерни 65 не на своем месте. Шестерня 65 (рис. 101) устанавливается на спусковой оси 73 и на нее

надевается черная шайба 71. Шестерня 65 крепится шплинтом 72. При поломке шплинта шестерня перемещается на спусковой оси и ее палец не соединяется с пальцем ведущего барабана или сцепляется частично, что ведет к произвольному возвращению шторок в исходное положение.

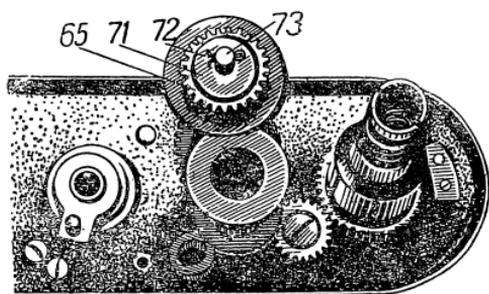


Рис. 101. Спусковая шестерня.

Для устранения повреждения нужно изготовить и установить новый шплинт. Если же шплинт целый, но шестерня 65 имеет слишком большой осевой люфт, нужно вынуть шплинт и надеть между шайбой 71 и шестерней 1—2 шайбочки.

Неисправность спусковой шестерни может быть вызвана и тем, что деформирован корпус затвора 60 (рис. 90) и спусковая ось 73 (рис. 101) не достигает спусковой пружины 69 (рис. 102). Торец спусковой оси 73 должен быть на одном уровне с дном корпуса затвора (см. стрелку на рис. 102). Если он находится немного ниже, можно слегка подогнуть вниз край корпуса затвора.

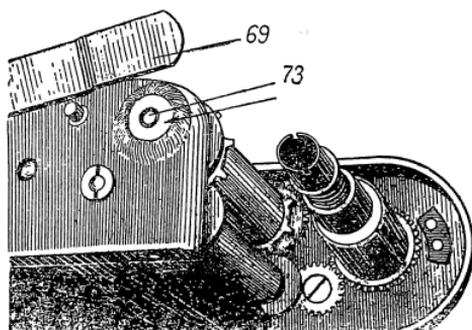


Рис. 102. Ось кнопки спуска.

Шестерня 65 (рис. 101) состоит из двух частей: диска с осью и шестерни. Шестерня навинчена на ось диска. Обе детали соединены при помощи штифта, который вставлен в отверстия, расположенные в диске и в шестерне. Когда штифт ослабевает и выпадает, шестерня произвольно отвинчивается, и при нажатии на кнопку спуска спуск затвора не происходит. Чтобы устранить этот дефект, нужно снять спусковую шестерню с оси 73, завинтить ее до совмещения отверстий, сделанных в диске и шестерне, и вставить новый штифт. В отверстиях можно нарезать резьбу  $M1,4 \times 0,25$  и завинтить стопорный винт.

Способ установки и регулировки шестерни 65 описан выше.

8. Проникновение света через шторки. Обнаружив пятно засветки на негативе, нужно внимательно его осмотреть и выявить происхождение.

Возможна вуаль от солнечных бликов при работе на солнце без бленды. Она бывает чаще всего продолговатой полукруглой формы, относительно больших размеров, что совсем нехарактерно для проникновения света через шторки.

Засветка бывает из-за различных дефектов шторок: при неправильной приклейке тесемок, одна из них натянута сильнее другой, борка шторки перекошена и с одной стороны между борками шторок, которые должны накладываться одна на другую, образуется просвет; при строчке нитками засветка бывает в виде точек от иглочных отверстий. Отверстия в шторках образуются из-за кусков пленки, попавших в механизм; от прожогов при съемке солнца и солнечного затмения.

При неправильной зарядке пленка не движется в фильмовом канале, тогда ее пытаются извлечь без перемотки в кассету.

Выдергивая пленку, часто деформируют угольник — щиток 61 (рис. 89). Край щитка начинает царапать шторку и обрывает резину, чем портит шторку и нарушает работу затвора.

Такие дефекты шторок, как проколы, небольшие отверстия, можно заклеить или заделать черным нитролаком. При значительных повреждениях необходима замена шторки.

9. Отклеивание тесемок. На каждой шторке сделана борка, к которой пришиты две тесемки. Часто вследствие естественного износа или неумелого обращения тесемки отклеиваются от гильзы 48 (рис. 91).

Процесс разборки и сборки затвора и приклейка тесьмы описаны ниже. Нужно помнить, что тесьма на гильзе приклеивается параллельно шкивкам.

Если тесьма разрывается возле борки 53, нужно ее пришить, и, если она стала короче, настолько же укоротить вторую тесемку; обе тесемки должны быть одинаковой длины.

10. Износ шторок. Шторки приходят в негодность в результате естественного износа или неправильной эксплуатации аппарата.

Естественный износ заключается в том, что резиновое покрытие шелковой шторки пересыхает, трескается и

осыпается. Потрескавшаяся шторка пропускает свет и теряет свою эластичность, что мешает нормальной работе выдержек затвора.

В основном шторки изнашиваются в фотоаппарате ФЭД довоенного выпуска, в аппаратах «Зоркий» первых выпусков.

Для замены шторок необходимо полностью разобрать аппарат (см. стр. 133). Приклеивать новые шторки гораздо легче, когда есть отметки расположения старых шторок. Отметки делаются на барабане, где начиналась приклейка длинной шторки, и на шкивах, где начиналась приклейка тесемок короткой шторки. Других отметок делать не следует, так как место приклейки короткой шторки и тесемок длинной шторки не имеет значения. Перед приклейкой новых шторок нужно проверить, равняется ли длина новых шторок и тесемок длине старых. Шторки и тесемки приклеивают негустым слоем шеллачного клея. Сначала приклеивают шторки барабана и гильзы. Нужно проследить, чтобы шторка не имела перекоса и была расположена на одинаковом расстоянии от краев барабана и гильзы. Намотав приклеенные шторки на барабан и на гильзу, нужно положить на них какой-либо тяжелый предмет, чтобы шторки не разматывались, и в таком положении дать им просохнуть в течение 15—20 минут.

После этого приклеивают концы тесемок длинной шторки к гильзе 48 (рис. 91). Гильза должна быть абсолютно параллельна борке шторки 53. Затем приклеивают концы тесемок короткой шторки к шкивам 56. Следует помнить, что приклеивают только один полный оборот шторок и тесемок.

Приклеив тесемки, сразу же приступают к сборке аппарата, чтобы клей не успел высохнуть и их можно было бы при необходимости переклеить.

Если нельзя сделать отметки в местах приклейки старых шторок, то точная приклейка шторок усложняется и часто приводит к необходимости повторной переклейки.

Длинную шторку нужно намотать на барабан и поставить его в положение при заведенном затворе (см. рис. 95). На рис. 95 отверстие в барабане (см. стрелку) расположено над оставшейся частью диска шкива, а борка шторки (см. нижнюю стрелку) — у самого барабана. Затем примеряют шторку к барабану до тех пор, пока она не установится, как показано на рис. 95. После того как приклеены обе шторки и концы тесемок длинной шторки к гильзе, приклеи-

вают концы тесемок к шкивам 56. Чтобы их правильно приклеить, нужно поставить барабан в положение, указанное на рис. 95, и приклеить тесемки к шкивам так, чтобы борка длинной шторки закрывала  $1/2$ — $3/4$  борки короткой шторки.

В барабанах с продолговатыми отверстиями (см. рис. 96) нужно оставить над диском шкива (см. стрелку на рис. 95) только часть отверстия, равную, примерно, диаметру пальца поводковой муфты 71 (рис. 97).

Случается, что шторки или тесемки отклеиваются при самоотвинчивании и выпадении пальца поводковой муфты, при повреждении ограничительной шестерни и других поломках. В этих случаях шторки приклеиваются описанным способом.

### Изготовление и установка синхроконтакта лампы-вспышки

Все фотоаппараты ФЭД и «Зоркий» были выпущены без синхроконтактов для ламп-вспышек.

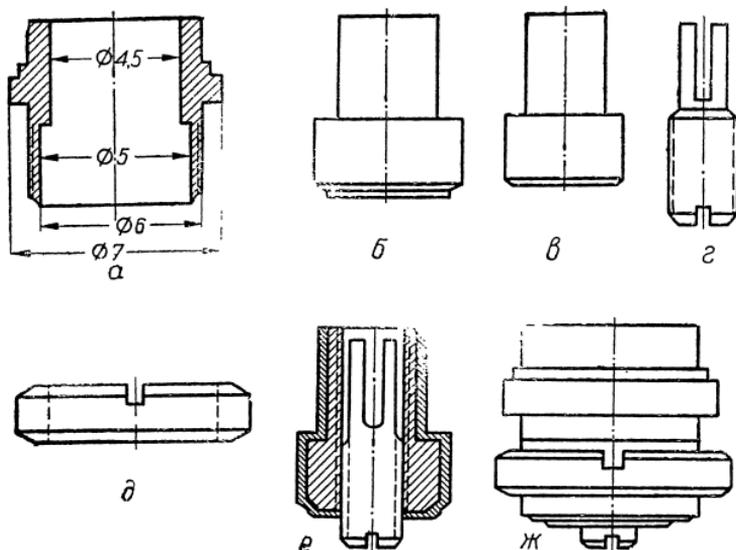


Рис. 103. Детали штепсельного гнезда.

Синхроконттакт устанавливают так. Сняв корпус аппарата 14 (рис. 78), в наружной части его просверливают отверстие и вставляют штепсельное гнездо, прикрепив его с обратной стороны гайкой *д* (рис. 103).

Фотомастерские получают штепсельные гнезда на заводах. Фотолюбители могут сделать их сами следующим образом: вытачивается цилиндрическая латунная трубка *а* (корпус гнезда рис. 103) длиной 7,5 мм, внутренним диаметром 4,5 мм и наружным 7 мм. На трубке нарезается резьба

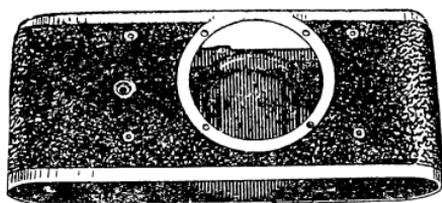


Рис. 104. Штепсельное гнездо на корпусе.

$M6 \times 0,5$  с длиной нарезной части 4 мм. Второй составной частью штепсельного гнезда является латунная втулка контакта *б*. Высота втулки 6 мм, наружный диаметр верхней части 3 мм, нижней части 5 мм, высота нижней части 2,5 мм. Внутренний диаметр нижней части корпуса

*а* также равен 5 мм (см. рис. 103, *а*), высота нижней части равна не 2,5 мм, а 3 мм. Это делается для того, чтобы после установки втулки *б* в корпус гнезда торцовую часть корпуса высотой 0,5 мм можно было завальцевать и втулка *б* не могла выпасть.

Внутри втулки контакта *б* устанавливается эбонитовая втулка *в* высотой 6 мм и наружным диаметром верхней части 2,5 мм, нижней части — 4,5 мм. Втулка может изготавливаться также из других изоляционных материалов. Внутри втулки *в* нарезается резьба для завинчивания внутреннего контакта *г*.

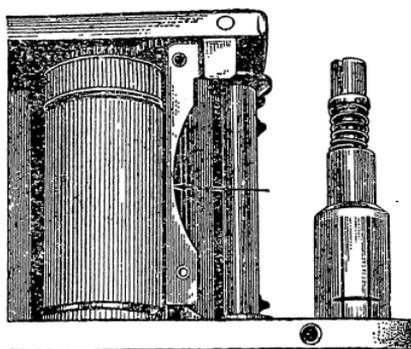


Рис. 105. Отверстие в корпусе затвора.

Контакт *г* изготавливается из латуни высотой 5 мм, верхним диаметром наружной части 1,5 мм. На нижней части контакта нарезается резьба  $M2 \times 0,4$ , длина нарезки резьбы 2 мм. В верхней части контакта *г* сверлится отверстие диаметром 1 мм и длиной 3 мм, а в нижней части делается шлиц для отвертки. Затем контакт *г* распиливают лобзиком и закручивают в эбонитовую втулку *в*.

Контакты (*б*, *в*, *г*) в собранном виде показаны на рис. 103, *е*. На рис. 103, *ж* изображено штепсельное гнездо в собранном виде.

Штепсельное гнездо устанавливается на правой стороне корпуса (если смотреть сверху) между отверстиями крепежных винтов несколько правее линии, соединяющей отверстия (рис. 104).

Установив штепсельное гнездо, нужно сделать полу-круглое отверстие на корпусе затвора (рис. 105), между отверстиями крепежных винтов. Кроме этого, в корпусе затвора сверлится сквозное отверстие диаметром 1,5—1,8 мм (см. стрелку), в котором при сборке будет проходить электропровод. Завершив подготовку корпуса затвора, нужно опилить часть диска 74 (рис. 106), сняв его с верхней монтажной крышки 3 (рис. 78). На диске сделаны

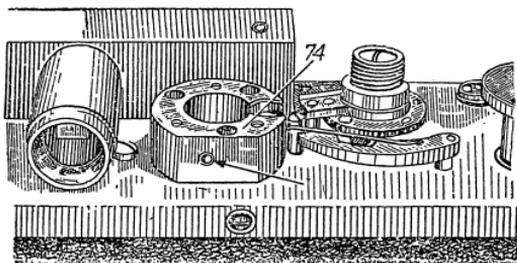


Рис. 106. Диск клеммы.

шесть отверстий с резьбой для винтов  $M1,7 \times 0,35$ . Тремя винтами диск крепится к верхней монтажной крышке. Клемма 7 (рис. 78) крепится к диску также тремя винтами. Шлицы винтов крепления диска на монтажной крыш-

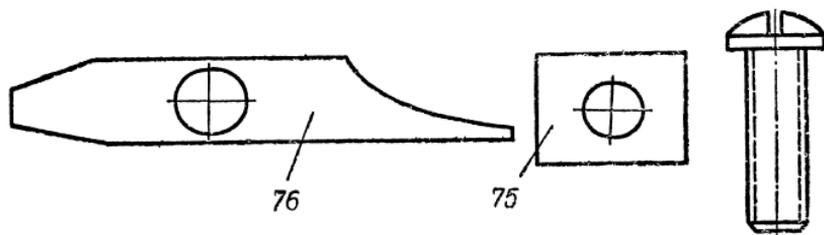


Рис. 107. Детали контактного механизма.

ке расположены под угольником 61 (рис. 89). Снятый диск зажимают в тисках и опиливают примерно 1,5—2 мм. Затем просверливают отверстие (см. стрелку) на рис. 106 и нарезают резьбу  $M1,7 \times 0,25$ . Отверстие должно быть расположено несколько левее середины диска. В монтажной крышке сверлится отверстие 1,5—1,8 мм (см. стрелку на рис. 108) для электропровода.

После этого весь аппарат (кроме корпуса и наружного щитка) собирается и регулируется. Остается сделать и

установить контактный механизм, который состоит из латунной пружины 76 (рис. 107), двух гитиначеских изоляционных прокладок 75 и крепежного винта М17 × 0,35. Для изготовления пружины берется латунная фольга толщиной 0,15—0,20 мм и вырезается по форме, указанной на рис. 107. В ней сверлится отверстие диаметром 2,3—2,5 мм, в гитиначеских прокладках толщиной 1 мм, диаметром 1,8 мм.

Контактный механизм устанавливается следующим образом: пружина 76 располагается между прокладками 75 и крепится винтом к диску на монтажной крышке (рис. 108). Отверстие в пружине 76 значительно больше сечения крепежного винта и ее легко установить так, чтобы она была

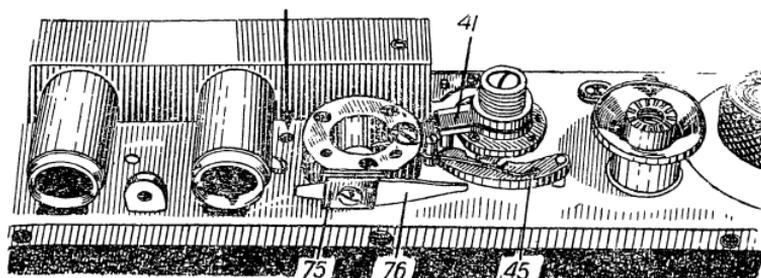


Рис. 108. Контактный механизм.

изолирована от корпуса и винта. Тонкий конец пружины располагают так, чтобы при заводе механизма (при выдержке  $\frac{1}{25}$  сек.) тормозная защелка 45 (рис. 88, 108), поворачиваясь, проходила над концом пружины 76.

После этого завершают сборку аппарата и припаивают соединительный электропровод (тонкий одножильный провод в хлорвиниловой изоляции длиной 150—200 мм). Один конец провода припаивают к изолированному контакту штепсельного гнезда и пропускают его через отверстия, сделанные в корпусе затвора (см. стрелку на рис. 105) и в монтажной крышке (см. стрелку на рис. 108). Вслед за этим устанавливают пружины и опорный диск 26 (рис. 81) и вставляют механизм в корпус. Вставив механизм в корпус, закручивают десять облицовочных винтов, натягивают провод, обрезают его излишки и конец припаивают на левой стороне контактной пружины 76 (рис. 108).

Принцип работы синхроконтakta следующий: при заводе

затвора (при выдержке  $\frac{1}{25}$  сек.) палец рычага экспозиции 41, передвигаясь, поворачивает тормозную защелку 45, которая движется над концом пружины 76 и не замыкает электрическую цепь.

Когда нажимают на кнопку спуска и затвор срабатывает, тормозная защелка 45 опускается и одновременно поворачивается рычагом экспозиции 41. Защелка 45 передвигается и касается конца пружины 76 и тем самым замыкает электрическую цепь. Это происходит в тот момент, когда первая шторка ушла в исходное положение и кадровое окно оказалось полностью открытым.

Штепсельное гнездо можно установить более простым способом на верхнем щитке 6 (рис. 78) под надписью «Зоркий». В этом случае нет необходимости делать полукруглое отверстие в корпусе затвора и пропускать через два отверстия электропровод. Однако установить штепсельное гнездо на верхнем щитке не всегда можно, не повредив нанесенной на нем надписи. Если надпись состоит из одного слова (см. рис. 78), то место для штепсельного гнезда есть, но выпускаются модели, где надпись занимает весь щиток и портить ее нельзя.

### Объективы

На фотоаппарате ФЭД установлен объектив «Индустар-10», на фотоаппарате «Зоркий» — объектив «Индустар-22».

*Объектив «Индустар-10».* «Индустар-10» (рис. 109, а, б) представляет собой четырехлинзовый полусклеенный астигмат. До 1952 г. выпускался непросветленный объек-

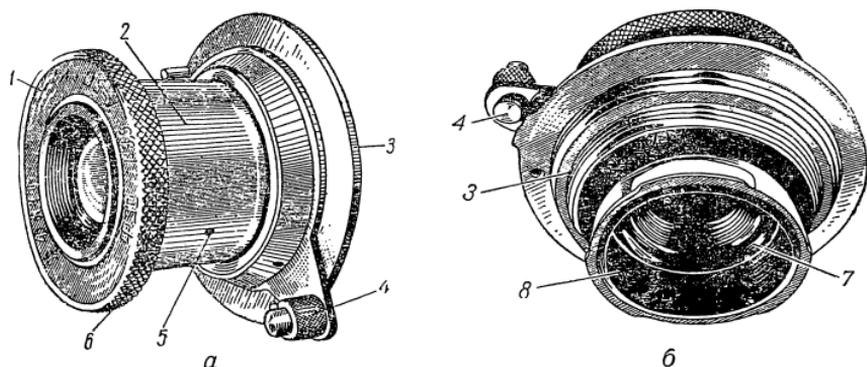


Рис. 109. Объектив «Индустар-10»:

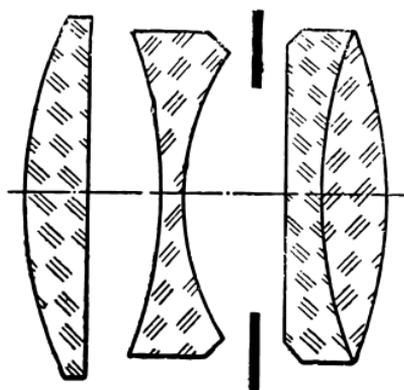
а — общий вид объектива; б — червячная оправа объектива.

тив, а с 1952 г. — просветленный. Оптическая схема объектива показана на рис. 110.

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	50 мм
Относительное отверстие . . . . .	1:3,5
Угол поля изображения . . . . .	46°
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	35
по краям поля . . . . .	19

Объектив «Индустар-10» состоит из системы линз в оправе и наружной оправы. Оправа объектива «Индустар-10» относится к типу сложных, так как с ее помощью осуществляется не только осевое перемещение объектива, но и кинематическое сопряжение объектива с дальномером.



Оправа состоит из наружного кольца 1 (рис. 109, а, б), тубуса 2, червяка (ходовой резьбы) 3, рукоятки с кнопкой замка 4, стопорных винтов 5 и 6, светозащитного кольца 8.

Рис. 110. Оптическая схема объектива «Индустар-10».

Система линз в оправе (рис. 111) состоит из передней линзы, фланца крепления передней линзы, оправы со второй линзой, наружного поводка диафрагмы 10, двух винтов 9, коронки диафрагмы, лепестков диафрагмы, оправы с линзами 11, крепежной гайки 7 (рис. 109, б).

Разборка и сборка. Разбирают объектив «Индустар-10» в следующем порядке: вынимают светозащитное кольцо 8; специальным ключом отвинчивают крепежную гайку 7; вывинчивают винты 5 и 6 (под наклейкой); вынимают блок объек-

тив. Система линз в оправе (рис. 111) состоит из передней линзы, фланца крепления передней линзы, оправы со второй линзой, наружного поводка диафрагмы 10, двух винтов 9, коронки диафрагмы, лепестков диафрагмы, оправы с линзами 11, крепежной гайки 7 (рис. 109, б).

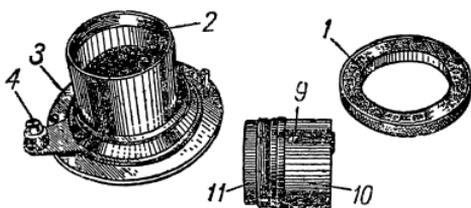


Рис. 111. Разобранный объектив «Индустар-10».

тив. Система линз в оправе (рис. 111) состоит из передней линзы, фланца крепления передней линзы, оправы со второй линзой, наружного поводка диафрагмы 10, двух винтов 9, коронки диафрагмы, лепестков диафрагмы, оправы с линзами 11, крепежной гайки 7 (рис. 109, б).

тива; отвинчивают наружное кольцо 1; отвинчивают фланец крепления передней линзы; вынимают переднюю линзу; отвинчивают винты 9 (рис. 111), снимают поводок диафрагмы 10; отвинчивают оправу со второй линзой; вынимают коронку и лепестки диафрагмы; отвинчивают оправу 11 с третьей и четвертой линзами.

*Неисправности и их устранение.* 1. Появление сетки на линзах. Наиболее частая неисправность непросветленного объектива «Индустар-10» — запотевание или образование так называемой сетки на линзах объектива. В основном запотевание происходит на третьей линзе.

Причина этой неисправности заключается в конденсации влаги при длительном нагревании объектива в увеличителе и резком изменении окружающей температуры, например, после съемки на холоде. Чтобы ее устранить, нужно вынуть светозащитное кольцо 8 (рис. 109, б) и отвинтить оправу с линзами 11 (рис. 111). Сетка смывается, как при обычной чистке объектива, после чего оправа 11 завинчивается на место.

О всех остальных неисправностях объектива, носящих общий характер, см. на стр. 24.

2. Неисправности оправы объектива. При неправильном ввинчивании объектива в камеру бывают случаи, когда рычаг, на котором укреплен кулачок дальномера, деформируется и кулачок попадает не на торец оправы объектива, а на ходовую резьбу 3 (рис. 109, б). Ходовая резьба портится, и объектив невозможно установить по шкале расстояний на 1 м: он доходит только до 2—1,5 м. Обнаружив повреждение, нужно слегка отогнуть рычаг 64 (рис. 89) и установить кулачок 63 на место, затем исправить резьбу. Многозаходную резьбу исправляют трехгранным или ромбообразным надфилем.

Иногда оправы объектива неисправны из-за загрязнения червяка или высыхания смазки. Оправа поворачивается очень туго или рывками. В этом случае нужно нанести смазку на резьбу, и оправа начнет вращаться нормально.

Большой люфт в червяке ухудшает сопряжение объектива с дальномером, приводит к перекоосу объектива. Эта неисправность бывает от естественного износа резьбы червяка. Полностью устранить этот недостаток невозможно, но густая смазка червяка улучшает его работу.

**Объектив «Индустар-22».** Объектив «Индустар-22» (рис. 112) представляет собой четырехлинзовый полусклеенный анастигмат. Оптика объектива просветлена.

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	52,4 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 3,5
Угол поля изображения . . . . .	45°
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	32
по краям поля . . . . .	20

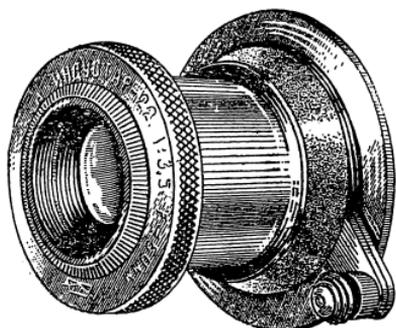


Рис. 112. Объектив «Индустар-22».

Устройство объектива «Индустар-22» аналогично устройству объектива «Индустар-10» за исключением некоторого изменения в порядке разборки и в форме диафрагменного поводка. Чтобы вынуть блок линз из оправы, не нужно разбирать оправу и отвинчивать наружное кольцо, для этого достаточно отвинтить крепежную гайку 7 (рис. 109, б) и винт 5 (рис. 109, а).

Все неисправности и ремонт объектива «Индустар-22» полностью аналогичны с объективом «Индустар-10».

### Юстировка фотоаппарата

Юстировка фотоаппарата ФЭД и «Зоркий» делится на две последовательно выполняемые самостоятельные операции: установка рабочего расстояния камеры и регулировка дальномера.

Рабочее расстояние камеры — это расстояние от верхней плоскости фланца, куда ввинчивается объектив, до опорного диска 26 (рис. 81); оно устанавливается соответственно величине рабочего расстояния объектива.

Рабочее расстояние объектива — это расстояние от нижней плоскости оправы объектива до плоскости изображения бесконечно удаленных предметов, т. е. фокальной плоскости — плоскости, находящейся в фокусе объектива и перпендикулярной главной оптической оси.

На схеме (рис. 113) изображен объектив «Индустар-10». Прямая  $N-N_1$ , проходящая через центры сферических поверхностей, является главной оптической осью. Отрезок  $F-O$  длиной 50 мм представляет собой фокусное расстояние, т. е. расстояние от оптического центра объектива до фокуса. Линия  $F-M$  — след фокальной плоскости. Отрезок  $M-M_1$  — рабочее расстояние объектива. Как видно из схемы, рабочее расстояние является частью фокусного расстояния объектива. В паспорте каждого объектива указывается его рабочее расстояние. Рабочее расстояние объектива «Индустар-22» равно  $28,8 \pm 0,02$  мм, а объектива «Индустар-10» первых выпусков — 28,3—28,5 мм. В последние годы объектив «Индустар-10» выпускался с рабочим расстоянием  $28,8 \pm 0,02$  мм.

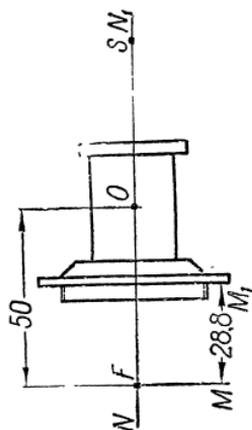


Рис. 113. Схема рабочего расстояния объектива.

Для измерения рабочего расстояния объектива и камеры на заводах, изготавливающих фотоаппараты, применяют

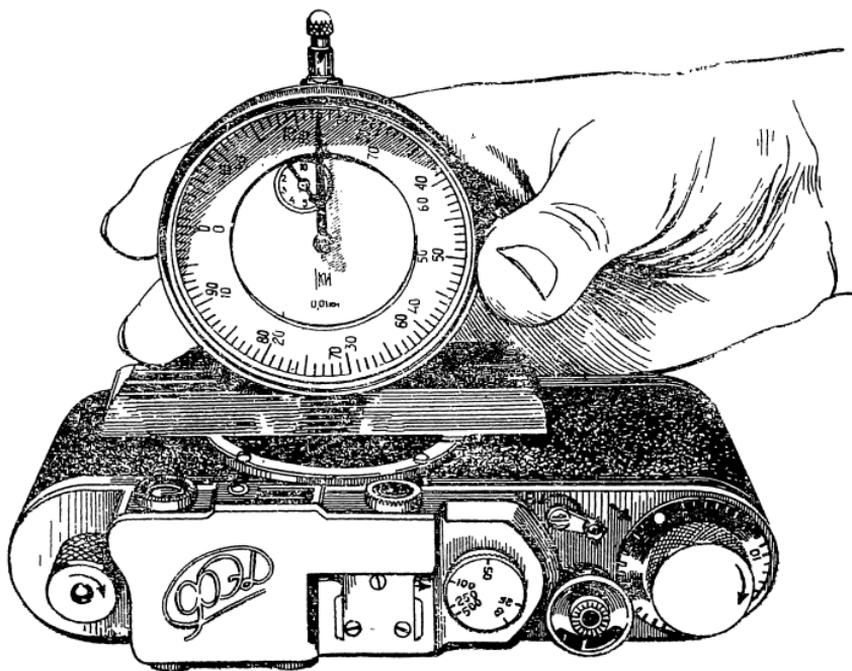


Рис. 114. Установка индикатора.

сложные приборы. Фотолюбителю рекомендуется изготовить два довольно несложных приспособления. Рабочее расстояние камеры замеряется прибором, который называется индикатор (рис. 114). Индикатор работает с точностью до сотых долей миллиметра. Его можно приобрести

в инструментальных магазинах. Но этот индикатор требует некоторой переделки. Прежде всего нужно изготовить металлическую перекладку 1 (рис. 115) толщиной 12 и шириной 18 мм, нижняя плоскость которой должна быть совершенно ровной и отполированной, чтобы перекладка хорошо прилегла к объективному фланцу на корпусе.

Чтобы укрепить перекладку на индикаторе, нужно просверлить в ней отверстие, надеть ее на основание индикатора и закрепить стопорным винтом 2. Если

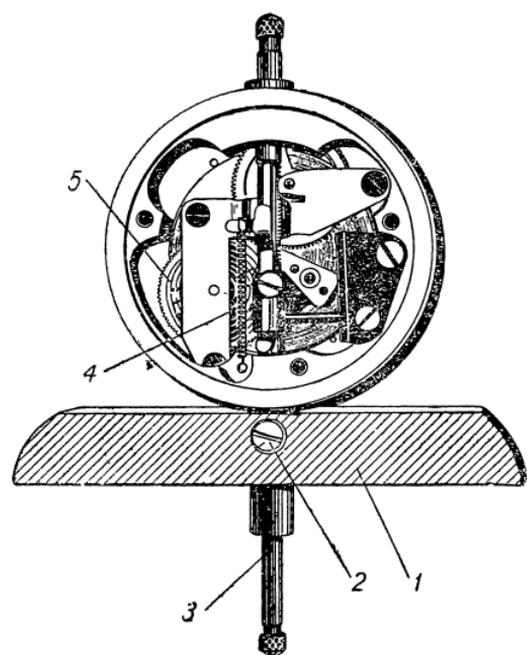


Рис. 115. Детали индикатора.

нажать пальцем снизу на подвижный стержень индикатора 3, то стержень передвинется вверх. Если палец убрать, стержень под действием спиральной пружины 4, расположенной внутри механизма индикатора, возвратится в исходное положение. Расстояние между нижним концом стержня и нижней плоскостью перекладки индикатора должно быть порядка 30 мм. Стрелка должна стоять на нуле, ее не следует переставлять, так как можно повернуть вращающуюся шкалу индикатора. Затем нужно отрегулировать усилие пружины, которая возвращает стержень в исходное положение.

Стержень индикатора при измерении рабочего расстояния камеры опирается на опорный диск 26 (рис. 81), под которым находятся две относительно слабые ленточные пружины. Для правильного замера рабочего расстояния камеры необходимо, чтобы стержень индикатора не отжи-

мал опорного диска. Этого можно достичь только в том случае, когда пружина индикатора будет слабее пружин, находящихся под опорным диском. Пружину индикатора 4 (рис. 115) отрегулировать невозможно и ее нужно совсем убрать. Кроме пружины 4, в механизме индикатора есть спираль 5, напоминающая по устройству спираль маятника часов. Она регулирует плавное движение стержня 3. Усилия спирали 5 будет достаточно, чтобы возвращать стержень индикатора в исходное положение (при этом нужно учитывать, что индикатор при измерении находится в вертикальном положении). Усилие спирали 5 будет значительно меньше, чем усилие пружин, расположенных под опорным диском.

Чтобы разобрать механизм индикатора, нужно отвинтить три винта и снять заднюю крышку.

### Принцип работы и устройство приспособления для измерения рабочего расстояния объектива

Приспособление (рис. 116 а, б) состоит из двух трубок 1 и 2, трубки с окуляром 3, лупы, матового стекла 4, ободка с резьбой 5 и резьбы на передней трубке 6. Диаметр

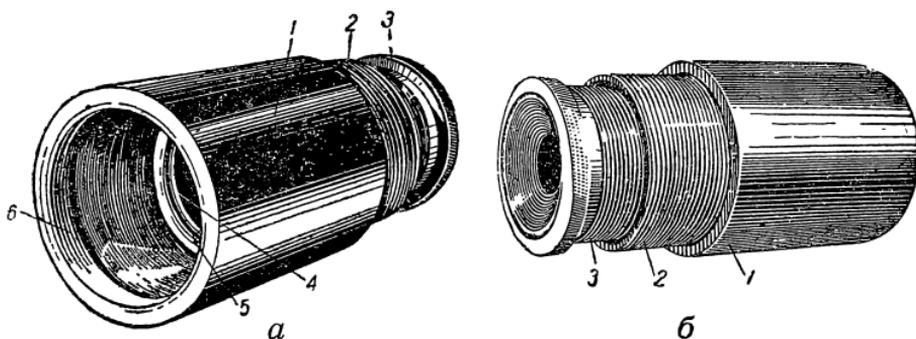


Рис. 116. Приспособление для измерения рабочего расстояния объектива:

а — вид спереди; б — вид сзади.

трубки 1 должен быть несколько больше, чем диаметр резьбы 6, куда ввинчивается замеряемый объектив (например, «Индустар-50»).

Трубка 1 навинчивается на трубку 2. Перед трубкой 2 устанавливается стекло 4 матовой стороной в сторону

замеряемого объектива. Матовое стекло крепится ободком с резьбой 5. Трубка 2 завинчивается в трубку 1 настолько, чтобы расстояние от начала трубки 1 до плоскости матового стекла было примерно 28,8 мм. В трубку 2 завинчивается трубка с окуляром 3. Окуляр — это широкая часть трубки с отверстием для наблюдения.

Внутри трубки 3 устанавливается 6—10-кратная лупа. Лупа крепится ободком с резьбой. Трубка с окуляром 3 и лупой устанавливается в определенное положение, при котором структура матовой поверхности стекла отчетливо видна. Длина трубки 1 составляет 55 мм, длина трубки 2 — 45 мм, длина трубки 3 — 35 мм (размеры указаны приблизительно).

Лучше всего это приспособление изготовить из латуни. Для измерения рабочего расстояния объектива завинчивают замеряемый объектив в резьбу 6. Затем вращают трубку 1 до тех пор, пока изображение бесконечно удаленных предметов станет наиболее отчетливым на матовом стекле. После этого нужно вывинтить объектив, установить индикатор, как это делается при измерении рабочего расстояния камеры (см. рис. 114) и измерить рабочее расстояние объектива. Чтобы трубки 1 и 2 не сместились при вывинчивании объектива, резьбу между трубками следует сделать плотной, смазать густым маслом или установить фиксатор. Фиксатор делается в виде винта с широкой головкой.

Описанным способом можно измерять рабочее расстояние объективов «Индустар-10», «Индустар-22», «Индустар-50», «Индустар-26М», «Юпитер-8» и всех сменных объективов. Замерив рабочее расстояние объектива, нужно замерить рабочее расстояние камеры (рис. 114).

Так как пленка в кадровом окне выгибается внутрь камеры, рабочее расстояние камеры устанавливается на 0,03—0,05 мм больше, чем рабочее расстояние объектива. В настоящее время принято изгиб пленок принимать для камер типа ФЭД, «Зоркий» равным 0,03—0,05 мм, а для камер типа «Зоркий-3», «Киев» — 0,01—0,03 мм.

Если рабочее расстояние объектива равно 28,80 мм, рабочее расстояние камеры нужно установить 28,84 мм, разрешаемый при этом допуск — 0,02 мм.

При установке рабочего расстояния не нужно разбирать камеру. Рабочее расстояние камеры регулируется правильной установкой фланца 4 (рис. 118) по отношению к плос-

кости пленки при условии, что плоскость корпуса затвора, по которому движется пленка, будет абсолютно ровной. Между фланцем и корпусом почти всегда расположены бумажные юстировочные прокладки разной толщины от 0,03 мм до 0,30 мм, изготовленные из прессшпана и папиросной бумаги. Правильное положение фланца по отношению к плоскости пленки можно регулировать с помощью прокладок.

Замерять рабочее расстояние камеры нужно с четырех сторон — у каждого из четырех винтов крепления фланца. Необходимо добиться такого положения, при котором показание индикатора было везде одинаково, допускаемое отклонение  $\pm 0,03$  мм.

Юстировка камеры с объективом, произведенная описанным способом, является более точной, чем юстировка при помощи лупы и матового стекла, выполняемая в камерах, где задняя крышка съемная (например, «Зоркий-3», ФЭД-2).

В тех случаях, когда у фотолюбителя нет возможности изготовить приспособление для измерения рабочего расстояния объектива и приобрести индикатор, юстировку камеры с объективом производят следующим образом.

Если предмет наводки на негативе окажется недостаточно резким, нужно установить, где получается лучшая резкость — на переднем или заднем плане. Для этой цели лучше всего в виде лестницы установить пять журналов или книг с ясными, отчетливыми буквами. Устанавливать их нужно так, чтобы между ними было расстояние в 5—10 см. Эту лестницу фотографируют с расстояния 1,25—1,5 м. Наводить нужно на среднюю ступеньку. Две передние ступеньки будут тогда на переднем плане, а две задние — на заднем. Устанавливают оправу объектива соответственно расстоянию, которое замеряется рулеткой от задней стенки корпуса камеры до средней ступеньки.

Засняв такую лестницу, можно легко определить, где лучшая резкость. Если резкость лучшая на заднем плане, объектив выдвигают, а если резкость лучше на переднем плане, его следует утопить.

В этом случае из-под фланца вынимают одну прокладку и снова проверяют, как работает объектив. Прюделав несколько таких проб, можно добиться точной подгонки.

Если объектив нужно выдвинуть, ставят прокладки толщиной примерно 0,10 мм. С этой целью хорошо

использовать черную бумагу от конвертов для фотобумаги или ракорд пленки  $6 \times 9$  см.

Юстировку объектива на камере можно проверить и методом «засечек». Съемку газетного или журнального листа (разная величина шрифта), расположенного на расстоянии  $1,5$  м, производят при различных положениях объектива: а) выдвинутом относительно точного замера; б) точно соответствующем замеру (от задней стенки камеры до плоскости фотографируемого предмета); в) опущенном относительно точного замера.

Плоскость фотографируемого предмета должна быть перпендикулярна оптической оси объектива. Выдвижение и опускание объектива производится поворотом поводка объектива.

Смещение индекса по шкале расстояний на  $1$  мм (по окружности) соответствует продольному (осевому) перемещению объектива на  $0,02$  мм. Несколько снятых негативов рассматривают через увеличитель и определяют необходимое перемещение объектива.

### Дальномер

Каждый аппарат, снабженный монокулярным дальномером (предназначенным для наблюдения одним глазом), считается более совершенным и точным, чем аппарат, не имеющий дальномера. Дальномер сопряжен с объективом и служит для точной установки расстояния до снимаемого объекта. Поэтому очень важна его правильная работа.

Устройство дальномера показано на схеме (рис. 117). Дальномер состоит из светоделительной стеклянной пластинки 9 с нанесенным на нее тонким слоем золота (полупрозрачное зеркало); отражающей призмы 5, укрепленной на рычаге призмы 3; клина 2; кулачка с рычагом; эксцентрика 6; диафрагмы 8; винта 7. База дальномера  $38$  мм.

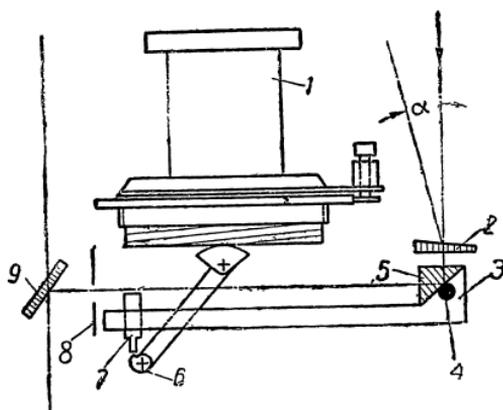


Рис. 117. Схема дальномера.

Принцип действия дальномера следующий: лучи, отражающиеся от объекта наводки, проходят через светоделительное зеркало 9 в смотровое окно. Часть лучей, попадающая на призму 5, отражается также на зеркало 9, а затем в смотровое окно. Таким образом, в смотровом окне дальномера видно два изображения наблюдаемого объекта: одно — непосредственно наблюдаемое через зеркало, другое — отраженное от призмы 5. Отраженное изображение благодаря диафрагме 8 в два раза меньше (по площади) изображения прямо наблюдаемого.

Наводка производится следующим образом. Объектив 1 перемещается при помощи оправы с многозаходной резьбой. Торец подвижной части оправы нажимает на кулачок, который посредством рычага связан с эксцентриком 6. Эксцентрик, поворачиваясь, нажимает на торец винта 7. Винт 7, укрепленный в рычаге призмы 3, поворачивает рычаг. Таким образом, призма 5, расположенная на рычаге 3, меняет свое положение по отношению к неподвижному зеркалу 9. Вращают оправу объектива до тех пор, пока оба изображения, наблюдаемые в смотровое окно, не накладываются одно на другое.

Схема дальномера аппарата «Зоркий» такая же, как и аппарата ФЭД, за исключением конфигурации кулачка.

Разрегулировка дальномера — это наиболее частая неисправность камер ФЭД и «Зоркий». Причинами ее являются падение камеры, тряска (в багажнике автомобиля, мотоцикла или велосипеда) и др. Даже легкое сотрясение фотоаппарата приводит к разрегулировке дальномера. Но чаще всего дальномер портится от неправильного ввинчивания объектива в камеру.

Многие фотолюбители не имеют специального объектива для увеличителя и используют объектив фотоаппарата. Вывинчивать объектив из камеры и тем более использовать его в увеличителе не рекомендуется. Если это придется делать, то необходимо правильно вывинчивать и, главное, ввинчивать объектив в камеру. Оправа объектива состоит из двух частей: одной, укрепленной неподвижно в аппарате, и другой, вращающейся при помощи многозаходной резьбы. Когда вращают оправу в направлении знака  $\infty$ , объектив опускается, и торец подвижной части оправы, нажимающий на кулачок, тоже опускается. Если же оправу повернуть в направлении 1 м, т. е. так, чтобы рукоятка оправы была отведена до упорного винта, торец

оправы подымается вверх и находится на уровне торца неподвижной части оправы. Объектив в камеру следует ввинчивать и вывинчивать тогда, когда рукоятка отведена до упорного винта, а торец не выдвинут. Если ввинчивать объектив, когда торец оправы выступает, он сразу попадает на кулачок дальногомера и нарушает его положение либо деформирует рычаг кулачка.

Многие фотолюбители интересуются, до какого положения следует ввинчивать объектив в камеру. Объектив ввинчивают пока не почувствуется легкий упор. Сильно затягивать его нельзя.

Чаще всего фотолюбитель при наводке дальногомера сразу замечает разрегулировку вертикальной настройки, так как видит одно изображение выше другого. Разрегулировка вертикальной настройки не всегда ведет к разрегулировке горизонтальной настройки и получению нерезких снимков. Разрегулировка же горизонтальной настройки дальногомера нарушает метраж, следствием чего является получение нерезких негативов. Ее можно не заметить при наводке, если не посмотреть на шкалу метража объектива.

Для проверки точности работы дальногомера необходимо навести аппарат на бесконечно удаленный предмет (на тонкую мачту антенны, расположенную на расстоянии 100 м и дальше).

*Ремонт дальногомера.* Для ремонта дальногомера необходимо приготовить следующий инструмент: часовой пинцет, медногубцы и две отвертки с шириной лезвия 1,2 и 2,5 мм.

В дальномере есть много регулировочных винтов и деталей, но чаще всего его можно легко отрегулировать, даже не снимая верхний защитный щиток 6 (рис. 78).

Регулировка дальногомера по вертикали производится клином 2 (рис. 117, 118 см. стр. 19). Отвинчивают хромированный ободок клина 1 (рис. 118), навинченный на гнездо, в которое плотно вставлена оправа с клином. В гнезде с двух противоположных сторон имеются отверстия для инструмента, которым его завинчивают в основание дальногомера. Во вращающейся оправе с клином также есть два отверстия с двух противоположных сторон. Вставив концы пинцета или ключа в отверстия оправы, клин поворачивают, пока оба изображения не совпадут по вертикали одно с другим. Для этой цели можно использовать нарисованный на листе белой бумаги крест, расположенный на расстоянии 1—2 м от камеры, или вывеску на противоположной стороне

улицы. Если же оправа с клином легко вращается в гнезде, что бывает очень часто, то ее следует осторожно извлечь пинцетом и внимательно осмотреть ту часть, которая находится в гнезде. На ней есть разрез, образующий две опорные лапки. Эти лапки следует слегка разогнуть и снова вставить оправу в гнездо. Необходимо также проверить, не вращается ли сам клин (стекло) в металлической оправе. Клин в оправе должен быть завальцован неподвижно. Если отрегулировать вертикальную настройку клином не удастся, необходимо разобрать весь дальномер (см. стр. 163).

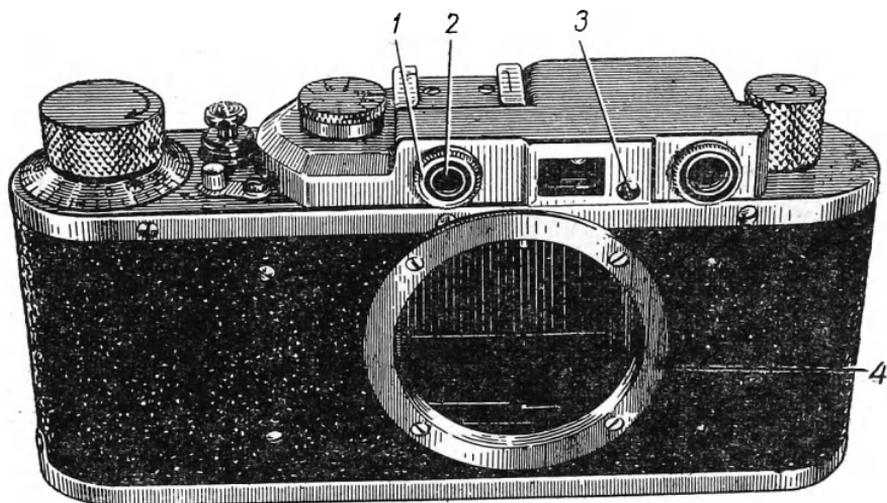


Рис. 118. Клин дальномера.

Отрегулировав клином вертикальную настройку дальномера, обязательно нужно проверить и горизонтальную настройку путем наводки на бесконечно удаленный предмет (см. выше). Рукоятку оправы объектива необходимо поставить в положение фиксации кнопки в замке, тогда метка на оправе станет против знака  $\infty$ . Установив объектив в положение  $\infty$ , нужно широкой отверткой отвинтить боковой винт 3 (рис. 118) и вставить тонкую отвертку в гнездо для винта. Слегка вращая ее, нужно попасть в шлиц фигурного винта 7 (рис. 117).

Вращают его в ту или другую сторону в зависимости от положения второго подвижного изображения. Если оно не доходит до  $\infty$ , тогда винт заворачивают, если переходит — отвинчивают. Это делают до тех пор, пока оба изображения

(неподвижное и подвижное) бесконечно удаленного предмета совмещаются. Отрегулировав совмещение изображений по горизонтали, необходимо проверить дальномер на расстоянии 2—4 м. Для этой цели нужно взять рулетку или линейку и отмерить от задней стенки камеры 1, 2 и 4 м и сделать крест на листе белой бумаги. После этого наводят по дальномеру на этот знак и проверяют показание шкалы расстояний на объективе. Если они не соответствуют действительности, дальномер не отрегулирован. В этом случае нужно вывинтить объектив и продолжить регулировку дальномера, поворачивая кулачок 63 (рис. 89) не более чем на 3—5°. Если на шкале расстояний значение больше действитель-

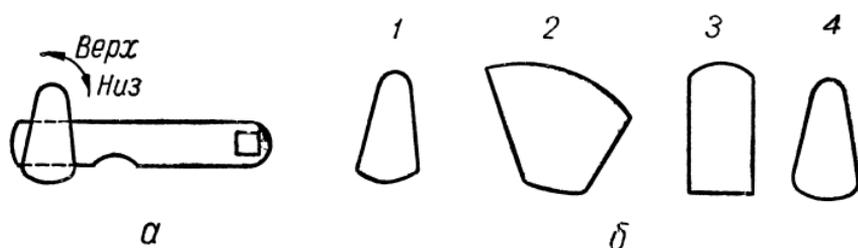


Рис. 119. Кулачки дальномера:

*а* — рычаг с кулачком; *б* — форма кулачков (1 — кулачок камеры «Зоркий» первых выпусков, 2 — кулачок камеры «Зоркий» последних выпусков, 3 — кулачок камеры ФЭД первых выпусков, 4 — кулачок камеры ФЭД последних выпусков).

ного, кулачок надо повернуть вверх, если меньше — вниз. На рис. 119 стрелками обозначено направление движения кулачка при повороте вверх и вниз.

Кулачки выполнены различной формы (рис. 119). Форма кулачка изменена для пользования сменной оптикой без дополнительной юстировки.

Для того чтобы кулачок оставался в нужном положении, его плотно закрепляют на рычаге 64 (рис. 89). Лучше всего поворачивать кулачок специальным ключом, который очень легко сделать из железной пластинки размерами 20 × 50 × 1 мм (размеры даны приблизительно). С одной стороны пластинки выпиливается отверстие по контуру кулачка аппарата ФЭД или «Зоркий» (рис. 120), служащее для поворота кулачка, с другой стороны делаются два усика для завинчивания гнезда клина. Если невозможно изготовить ключ, то кулачок осторожно поворачивают плоскогубцами. Если кулачок укреплен слабо, дальномер быстро

разрегулируется. Прочность крепления кулачка проверяется ключом или рукой. Если кулачок хорошо укреплен, то повернуть пальцами его нельзя.

Повернув кулачок в нужном направлении на  $3-5^\circ$ , снова регулируют дальномер, наводя на бесконечно удаленный предмет и на 1 м. Это делают до тех пор, пока показания дальномера на бесконечность и на 1, 2, 4 м не будут точно совпадать со шкалой расстояний объектива. На шкале допускается отклонение в  $0,5-1$  мм при расстоянии до объекта 1, 2 и 4 м, при бесконечности должно быть абсолютное совпадение.

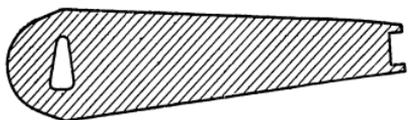


Рис. 120. Инструмент.

При выполнении более сложного ремонта дальномера нужно снять верхний щиток (см. стр. 119). Чтобы лучше разобраться в работе деталей дальномера и их назначении, следует обратиться к принципиальной схеме (рис. 117 и рис. 121), где дальномер изображен без верхнего щитка.

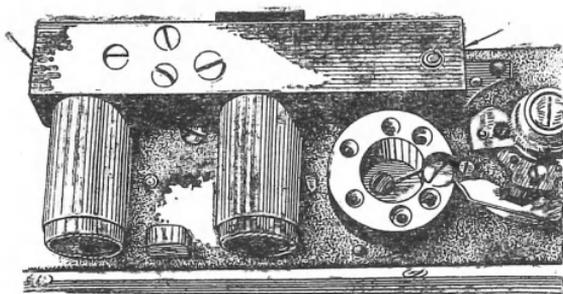


Рис. 121. Дальномер.

Если вертикальное совмещение нельзя отрегулировать клином, то необходимо снять щиток и продолжать регулировку. Нужно выявить причину несовпадения вертикалей. Плоскость светоделительного зеркала 9 (рис. 117) должна быть обязательно параллельна отражающей грани призмы 5 (отражающая грань призмы имеет зеркальное покрытие). Смещение параллельности плоскостей зеркала и призмы происходит по двум причинам: от сильного удара или сотрясения и от плохого крепления зеркала и призмы. Призма приклеивается шеллаком к пазу рычага 3. Зеркало устанавливается неподвижно, а рычаг с призмой поворачивается в го-

ризонтальном направлении по отношению к плоскости зеркала, оставаясь неподвижным в вертикальном направлении.

Есть несколько способов восстановления нарушенной параллельности зеркала и призмы по вертикали. В первую очередь при помощи четырех стопорно-регулирующих винтов. Для этого нужно снять приклеенную шеллаком заслонку (см. правую стрелку на рис. 121). Под заслонкой расположен рычаг призмы, укрепленный четырьмя винтами ( $M1,7 \times 0,35$ ) на оси 4 (рис. 117). Отвинчивают на один оборот все винты, затем, заворачивая их поочередно, совмещают изображения по вертикали настолько, чтобы впоследствии клином можно было окончательно отрегулировать дальномер. Затем можно, надевая верхнюю щитку 6 (рис. 78), просто закрутить клин и проверить совмещение изображений по вертикали.

Если этот способ не даст положительных результатов, проверяют установку зеркала 9 (рис. 117). Зеркало вынимают так: снимают заслонку (см. левую стрелку на рис. 121), вынимают пружину, которая краями зацеплена в пазах. Освободив пружину, снимают угольник-накладку зеркала и осторожно, взяв край зеркала пинцетом, извлекают его. Проверяют, цело ли зеркало, и устанавливают его на место. Вслед за зеркалом устанавливают угольник и пружину. Пружина должна плотно прижимать угольник. Зеркало следует слегка подвигать, это может положительно сказаться на регулировке вертикалей. Замена зеркала производится таким же образом.

Если же и этот способ не даст желаемых результатов, нужно зажать кусочек сухого спирта и на нем слегка нагреть рычаг призмы. При этом клей расплавится, и призму легким прикосновением пинцета можно поставить в нужное положение. Так производится регулировка дальномеров.

Установка щитки с гравированной надписью, а также сборка остальных деталей производятся в обратной последовательности.

### Сменная оптика

В настоящее время для фотоаппаратов ФЭД и «Зоркий» выпускается следующая сменная оптика: широкоугольные объективы «Орион-15», «Юпитер-12»; телеобъективы «Юпитер-9», «Юпитер-11»; светосильный объектив «Юпитер-3».

Фотообъектив «Орион-15» (рис. 122) представляет собой широкоугольный просветленный объектив с высокой разре-

шающей способностью. Оптическая система состоит из четырех менисков. Благодаря большому углу поля изображения и большой глубине резкости объектив используется при фотографировании пейзажей, архитектурных ансамблей, а также в тех случаях, когда при небольшом расстоя-

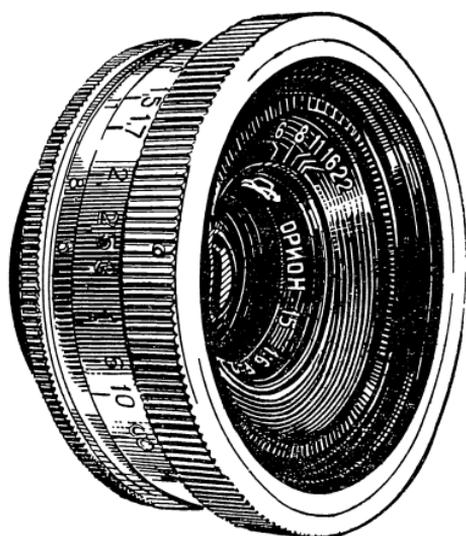


Рис. 122. Объектив «Орион-15».

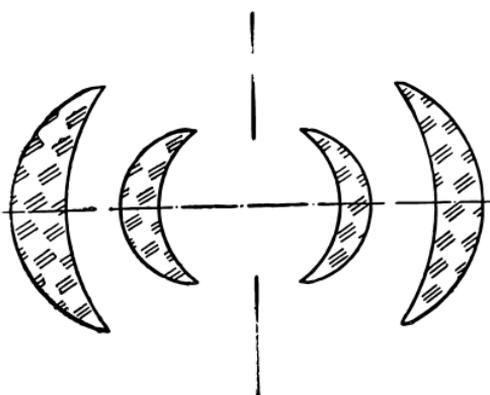


Рис. 123. Оптическая схема объектива «Орион-15».

нии до объекта съемки нужно фотографировать с большим углом изображения. Объектив выпускается в оправе двух типов: штыковая (байонетная) оправа для камеры «Киев» и резьбовая для камер типа «Зоркий», ФЭД.

Оптическая схема объектива показана на рис. 123.

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	28 мм
Относительное отверстие . . . . .	1:6
Угол поля изображения . . . . .	75°
Шкала относительных отверстий . . . . .	6; 8; 11; 16
Шкала расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	45
по краям поля . . . . .	18

Фотообъектив «Юпитер-12» (рис. 124) представляет собой широкоугольный шестилинзовый анастигмат с просветленной оптикой. Он применяется для тех же видов работ, что и «Орион-15». Выпускается в оправе двух типов: байонетной и резьбовой.

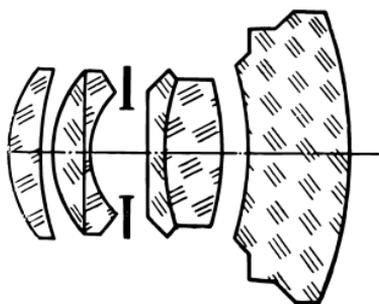
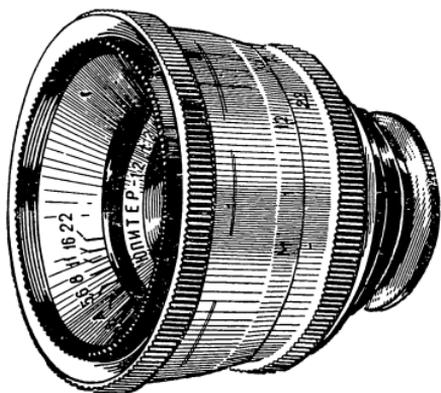


Рис. 124. Объектив «Юпитер-12».

Рис. 125. Оптическая схема объектива «Юпитер-12».

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	35,7 мм
Относительное отверстие . . . . .	1:2,8
Угол поля изображения . . . . .	60°
Шкала относительных отверстий . . . . .	1:2,8; 1:4; 1:5,6; 1:8; 1:11; 1:16; 1:22
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	34
по краям поля . . . . .	14

Оправа объектива с ходовой резьбой сопряжена с дальномером камеры. Оптическая схема объектива показана на рис. 125.

Объектив «Юпитер-9» (рис. 126) является телеобъективом. Он состоит из семи линз, где средний и задний компоненты склеены из трех линз. Оптика объектива просветлена.

Благодаря малому углу поля изображения и большой светосиле объектив «Юпитер-9» дает очень хорошие результаты при портретной съемке и при фотографировании удаленных предметов. Объектив «Юпитер-9» выпускается в оправе двух типов: для камеры «Киев» и камеры «Зоркий». Оптическая схема показана на рис. 127. Оправа объектива сопряжена с дальномером.

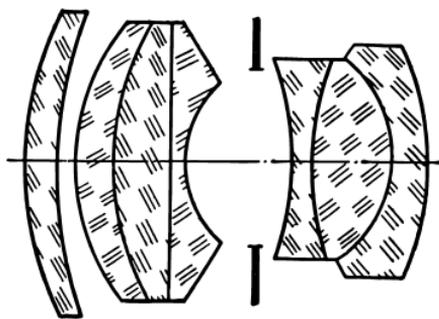
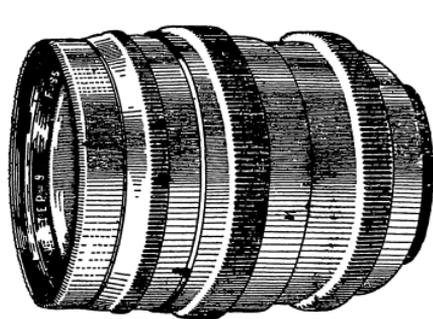


Рис. 126. Объектив «Юпитер-9». Рис. 127. Оптическая схема объектива «Юпитер-9».

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	85 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 2
Угол поля изображения . . . . .	28°
Шкала относительных отверстий . . . . .	1 : 2; 1 : 2,8; 1 : 4; 1 : 5,6; 1 : 8; 1 : 11; 1 : 16; 1 : 22
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1,15 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	30
по краям поля . . . . .	14

Объектив «Юпитер-11» (рис. 128) является телеобъективом и представляет собой четырехлинзовый анастигмат. Оптика объектива просветлена.

Благодаря высокой разрешающей способности и большому фокусному расстоянию объектив «Юпитер-11» дает очень хорошие результаты при фотографировании сильно удаленных предметов.

Выпускается в оправах двух типов: для камер «Киев» и «Зоркий». Объектив сопряжен с дальномером. Оптическая схема показана на рис. 129.

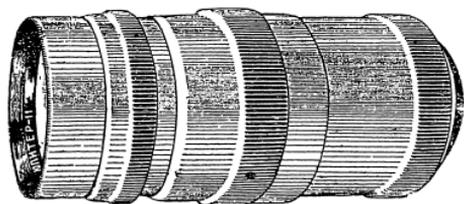


Рис. 128. Объектив «Юпитер-11».

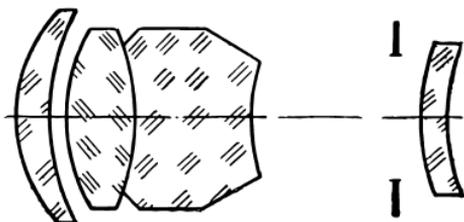


Рис. 129. Оптическая схема объектива «Юпитер-11».

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	135 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 4
Угол поля изображения . . . . .	18°
Шкала относительных отверстий . . . . .	1 : 4; 1 : 5,6; 1 : 8; 1 : 11; 1 : 16; 1 : 22
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 2,1 до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	34
по краям поля . . . . .	18

Объектив «Юпитер-3» (рис. 130) является светосильным объективом и представляет собой семилинзовый анастигмат, где средний и задний компоненты состоят каждый из трех склеенных между собой линз. Оптика объектива просветлена. Благодаря большому



Рис. 130. Объектив «Юпитер-3».

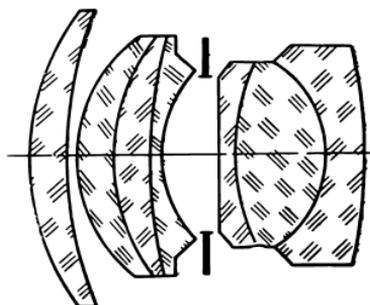


Рис. 131. Оптическая схема объектива «Юпитер-3».

шой светосиле объектив применяется для фотографирования при пониженной освещенности объекта съемки. Объектив выпускается в оправках для камер «Киев» и «Зоркий». Он сопряжен с дальномером. Оптическая схема показана на рис. 131.

#### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	52,4 мм
Относительное отверстие . . . . .	1:1,5
Угол поля изображения . . . . .	45°
Шкала относительных отверстий . . . . .	1:1,5; 1:2; 1:2,8; 1:4; 1:5,6; 1:8; 1:11; 1:16; 1:22
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	30
по краям поля . . . . .	16

#### Юстировка сменной оптики

Перечисленные сменные объективы применяются в аппаратах серии «Зоркий» без дополнительной юстировки, но тем не менее почти всегда они требуют некоторой подъюстировки по дальномеру, даже в том случае, если рабочие расстояния сменных объективов совпадают с основным. Рабочее расстояние объектива указано в паспорте. Подбирать объектив нужно по рабочему расстоянию аппарата, указанному в его паспорте. Расхождения допускаются 0,03—0,05 мм.

Сменная оптика, выпускаемая в послевоенное время, не всегда подходит без юстировки для аппаратов ФЭД. Это объясняется тем, что в довоенное время, а также в послевоенные годы камера ФЭД выпускалась с рабочим расстоянием 28,3—28,5 мм, в то время как сейчас оптика выпускается с рабочим расстоянием 28,8 мм.

Кроме того, резьба фланца 4 (рис. 118) должна быть выполнена так, чтобы индексы объектива устанавливались так же, как в камере «Зоркий» — посередине (если на аппарат смотреть сверху), а поводок объектива должен быть справа. Для сменных объективов «Юпитер-9», «Юпитер-11», «Юпитер-12», «Юпитер-3» это существенного значения не имеет, так как у них нет поводка, а объективы «Индустар-22», «Индустар-50» и другие устанавливаются так,

что их поводки оказываются слева (если смотреть сверху), а не справа, как это должно быть.

В последние годы камера ФЭД выпускалась с расчетом применения сменных объективов камеры «Зоркий». Чтобы установить объектив «Зоркий» на камеру ФЭД старого образца, нужно фланец 4 (рис. 118) поднять на 0,40—0,60 мм (см. стр. 152) и переместить влево на  $90^\circ$ . На фланце сделаны четыре отверстия для винтов, которыми он крепится к корпусу камеры. Благодаря этим винтам фланец можно поворачивать соответственно на  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  и  $360^\circ$ .

Обычно для установки объектива от камеры «Зоркий» фланец нужно повернуть на  $90^\circ$ , реже на  $180^\circ$ .

В верхней части фланца сделано фрезерованное углубление. При перемещении фланца нужно на станке или просто напильником в верхней части сделать новое углубление.

При юстировке сменных объективов прежде всего добиваются такого положения, когда рабочие расстояния всех сменных объективов становятся одинаковыми. Этого можно достигнуть путем подборки объективов с одинаковым рабочим расстоянием при их приобретении либо путем их подгонки.

Нельзя рекомендовать одно какое-нибудь стандартное правило подгонки объективов. Применяя различные способы подгонки, нужно руководствоваться основными правилами:

1. Все сменные объективы должны иметь одинаковые рабочие расстояния.

2. Все оправы сменных объективов должны иметь одинаковые дальномерные отрезки.

При юстировке одного объектива (см. стр. 152) подгоняют рабочее расстояние камеры в соответствии с рабочим расстоянием объектива, так как проще всего выдержать необходимое рабочее расстояние камеры с помощью бумажных прокладок, устанавливаемых под фланец (кольцо) объектива на камере.

При юстировке нескольких сменных объективов нужно производить подгонку рабочих расстояний самих объективов. Для этого на каждом объективе между блоком линз и внешней оправой установлены юстировочные металлические кольца, надетые на оправу блока линз. Если объектив нужно выдвинуть вперед, чтобы уменьшить рабочее

расстояние, добавляют юстировочные прокладки, а если объектив нужно опустить (приблизить к пленке), уменьшают количество юстировочных колец.

Для юстировки рабочего расстояния объектива его нужно разобрать. Разборка объектива «Индустар-10» описана на стр. 150, «Индустар-22» на стр. 152, «Юпитер-8» на стр. 249. Объективы «Юпитер-3», «Юпитер-9», «Юпитер-11», «Юпитер-12» и «Орион-15» разбираются несколько иначе.

Объектив «Юпитер-3» разбирается следующим образом: его берут в левую руку, большим и указательным пальцами правой руки охватывают предварительно покрытое резиной наружное диафрагмен-

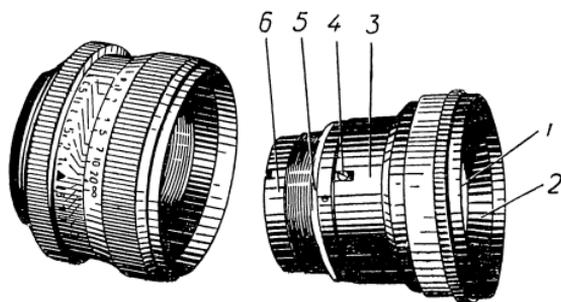


Рис. 132. Разобранный объектив «Юпитер-3».

ное кольцо и передний фланец и отвинчивают блок объектива (рис. 130, 132).

Блок объектива «Юпитер-3» состоит из передней линзы 1 (рис. 132), которая не заключена в оправу, а крепится кольцом 2. Вынув переднюю линзу и вкладыш, на котором она установлена, можно извлечь вторую, третью и четвертую склеенные линзы. Нужно осторожно повернуть оправу, и второй компонент выпадет на руку. Третий задний компонент 6 состоит из пятой, шестой и седьмой склеенных линз и заключен в оправу, завинчиваемую на резьбе. Диафрагма находится между вторым и третьим компонентами и состоит из десяти лепестков и коронки. Коронка при помощи винта 4 соединена с наружным ободком 3. Чтобы разобрать диафрагму, нужно вынуть пружинный вкладыш, который находится на коронке со стороны второго компонента.

Юстировка блока линз производится юстировочными кольцами 5. В процессе установки необходимого рабочего расстояния объектива индексы диафрагменного кольца перемещаются по отношению к красной черте, нанесенной на

внешней оправе объектива. Наружное белое диафрагменное кольцо завинчено на резьбе и укреплено несколькими стопорными винтами, которые можно отвинтить, переместить кольцо и снова завинтить. Затем на оправе делается новая метка (точка) на уровне красной линии.

Объектив «Юпитер-9» разбирается так же, как и «Юпитер-3».

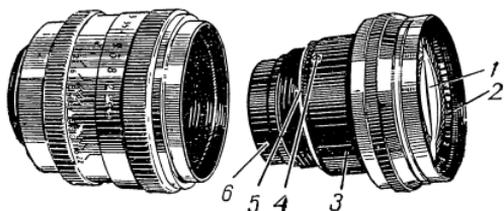


Рис. 133. Разобранный объектив «Юпитер-9».

Блок объектива состоит из трех компонентов. Первый — передняя линза 1 (рис. 133), которая крепится оправой 2. Второй компонент состоит из второй, третьей и четвертой склеенных линз. Третий задний компонент 6 состоит из пя-

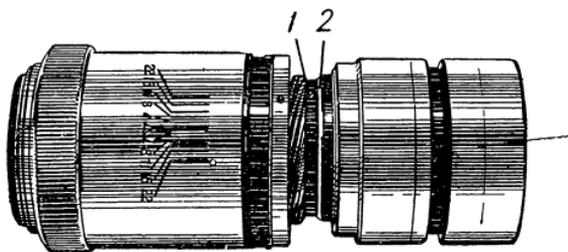


Рис. 134. Объектив «Юпитер-11» без наружного диафрагменного кольца.

той, шестой и седьмой склеенных линз. Устройство блока линз и диафрагмы такое же, как в объективе «Юпитер-3».

Объектив «Юпитер-11» первых выпусков разбирается так же, как «Юпитер-3» и «Юпитер-9». «Юпитер-11» последнего выпуска разбирается иначе. Поворачивают кольцо со шкалой расстояний до совмещения красной черты с индексом 2,5 м. Затем отвинчивают стопорные винты и снимают наружное диафрагменное кольцо со шкалой относительных отверстий. После этого отвинчивают стопорные винты и снимают наружное кольцо со шкалой расстояний, под которыми в двух противоположных отверстиях оправы возле начала червячной резьбы расположены винты 1

(рис. 134). Повернув на 2—3 оборота стопорные винты, можно отвинтить блок объектива (рис. 135). На блоке имеются юстировочные прокладки 2, при помощи которых юстируется рабочее расстояние объектива.

Блок объектива состоит из трех компонентов. Первый — передняя линза, которая не заключена в оправу, а крепится

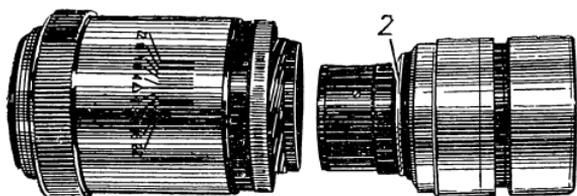


Рис. 135. Разобранный объектив «Юпитер-11».

кольцом с надписью. Второй компонент состоит из склеенных второй и третьей линз. Четвертая линза заключена в оправу, заворачиваемую на резьбе. Диафрагма находится между третьей и четвертой линзами. Сборка объектива

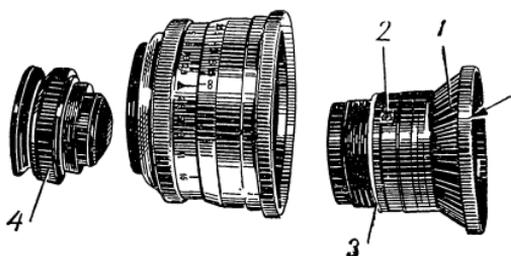


Рис. 136. Разобранный объектив «Юпитер-12».

производится в обратной последовательности. Установку наружного диафрагменного кольца после юстировки производят так же, как в объективе «Юпитер-3».

Объектив «Юпитер-12» разбирается следующим образом: отвинчивают задний компонент 4 (рис. 136), затем из наружной оправы вывинчивают блок с диафрагмой. В объективе «Юпитер-12» нет наружного белого диафрагменного кольца, как в других объективах. Черное диафрагменное кольцо 1 (рис. 136) находится внутри оправы, для перемещения кольца на его торце имеются зубцы (см. стрелку), которые немного выступают из наружной оправы. Чтобы вывинтить блок, нужно взять объектив в руку и, перевернув его (рис. 137), поставить на кусок листовой резины. После этого следует отвинтить наружную оправу.

Блок объектива состоит из диафрагменного кольца 1 (рис. 136), передней линзы, второго компонента — второй и третьей склеенных линз, третьего компонента 4, состоящего из четвертой и пятой склеенных линз, и несклеенной шестой линзы. На блоке находятся юстировочные прокладки 3, служащие для юстировки рабочего расстояния объектива. Диафрагма находится между вторым и третьим компонентами. Наружное кольцо 1 соединено с коронкой диафрагмы винтом 2.

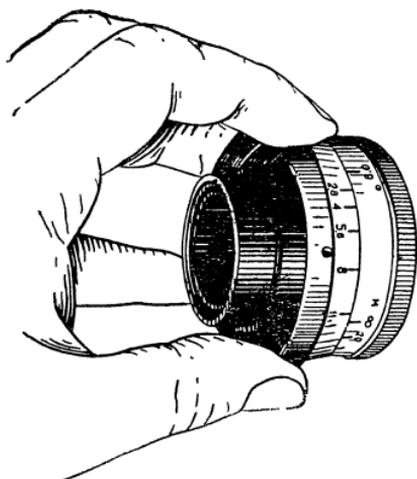


Рис. 137. Вывинчивание блока объектива «Юпитер-12».

Сборка объектива производится в обратной последовательности. Третий компонент 4 отвинчивается рукой, применять инструмент нельзя. Отвинченный третий компонент нужно положить на вату. Для чистки объектива почти всегда достаточно отвинтить

только третий компонент.

Объектив «Орион-15» разбирают следующим образом: в торцевой части оправы 3 (рис. 138) находится гайка 2, которой крепится блок объектива. Чтобы отвинтить гайку 2, на которой для этого сделаны два шлица, нужно освободить стопорный винт 1. Затем можно вывинтить блок объектива с диафрагмой из наружной оправы. Юстировка производится при помощи юстировочных колец 4.

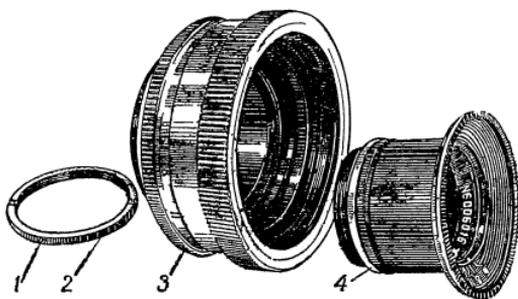


Рис. 138. Разобранный объектив «Орион-15».

Рабочее расстояние каждого из сменных объективов подгоняется так же, как и основного объектива (см. на стр. 152).

После завершения работы по подготовке всех сменных объективов по рабочему расстоянию производится подгонка объективов по дальномеру. Величина дальномерного

отрезка оправы объектива (расстояние от торца оправы, давящей на кулачок дальномера, до плоскости, опирающейся на фланец камеры) равна  $7,5 \pm 0,02$  мм. Для подгонки нескольких сменных объективов нужно поочередно завинчивать объективы в камеру и выбрать объектив с наименьшим (самым коротким) дальномерным отрезком при наводке на бесконечно удаленные предметы. Далее подгоняют дальномер камеры (см. стр. 158) под выбранный объектив, а оправы остальных сменных и основного объектива подгоняются уже по дальномеру камеры.

Величину дальномерного отрезка подгоняют путем притирки торца оправы. Равномерно по всей плоскости притирку можно осуществить на металлической плите, покрытой мелким наждачным полотном. Задний компонент объектива нужно закрыть ватой, чтобы на него не попали опилки и металлическая пыль. В объективе «Юпитер-12» перед притиркой следует вывинтить задний компонент. Притирку производят не спеша, периодически завинчивая объектив в камеру и проверяя результаты работы по дальномеру.

Когда все сменные объективы будут иметь одинаковые рабочие расстояния и их оправы будут при наводке дальномера на бесконечно удаленные предметы устанавливаться против индекса  $\infty$ , можно считать юстировку сменных объективов законченной.

Таким же способом подгоняют и нормальные объективы (объективы с  $F = 50$  мм) «Индустар-50», «Юпитер-8» и др.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВИДОИСКАТЕЛЬ

Универсальный видоискатель «ВУ» (рис. 139) является самым лучшим из существующих дополнительных видоискателей и необходим при пользовании сменной оптикой.

Пять объективов видоискателя дают возможность пользоваться сменными объективами с фокусными расстояниями 28, 35, 50, 85 и 135 мм.

При помощи «ВУ» устраняется параллакс на любых расстояниях, начиная с 1 м и далее. «ВУ» устанавливается

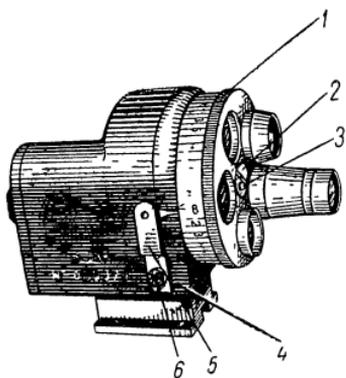


Рис. 139. Универсальный видоискатель.

в клемме аппарата при помощи Т-образной ножки. Он пригоден для всех моделей аппаратов ФЭД, «Зоркий» и «Киев». Однако форма корпуса и расположение объективов видоискателя «ВУ», применяемого для аппаратов серий ФЭД, «Зоркий», изменены и так расположены, чтобы было удобно переставлять головку выдержек затвора.

### Основные наружные детали

Основными деталями видоискателя «ВУ» являются: турель 1 (рис. 139), винт турели 2, стопорный винт 3, корпус 4, пружина фиксатора 5, винт фиксатора 6, ножка 10 (рис. 140), окуляр 9, панель окуляра 8, винты панели 7.

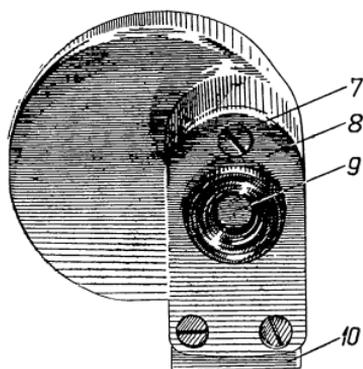


Рис. 140. Задняя сторона видоискателя.

### Устройство, разборка и ремонт видоискателя «ВУ»

Единственно возможной неисправностью видоискателя «ВУ», появляющейся в процессе его эксплуатации (не считая поломок, происходящих в результате ударов и требующих замены деталей, которых у фотолюбителя нет), может быть загрязнение его деталей, в

результате чего плохо виден объект наводки и пружина фиксатора 5 плохо фиксирует туннель.

Для устранения указанных неисправностей необходимо знать устройство и последовательность разборки «ВУ». Устройство видоискателя несложное. Однако следует помнить, что видоискатель «ВУ», как и любой оптический прибор, требует бережного отношения и внимания при его разборке, особенно к двум его призмам. На турели 1 установлены пять объективов, фокусные расстояния которых пропорциональны фокусным расстояниям съемочных объективов. Турель поворачивается на оси. Она закреплена спереди винтом 2 со стопорным винтом 3 во избежание самоотвинчивания. Поэтому, прежде всего, нужно освободить стопорный винт 3, а затем снять турель с объективами.

Внутри корпуса расположены неподвижно укрепленная линза 11 (рис. 141) и две призмы. Если отвинтить винты 7

(рис. 140) и снять панель 8 с окуляром 9, можно увидеть призму 13 (рис. 142) и цилиндрическую разрезную пружину 12. Следует помнить, что призмы и пружина не укреплены и сразу же выпадут, как только будет снята панель 8, поэтому нужно «ВУ» поставить в такое положение, чтобы призмы не могли выпасть. Прежде чем извлечь призмы и пружину 12, нужно внимательно осмотреть их положение, особенно положение призмы 14 (рис. 143). На рис. 142 показано расположение пружины 12 и призмы 13. Положение призмы 13 легко запомнить, если обратить внимание на положение острого ее угла. Нужно несколько наклонить корпус видоискателя, взять пальцами за край призмы и извлечь ее. После этого можно увидеть и вынуть призму 14. На рис. 143 показано ее правильное положение. Затем можно увидеть обратную сторону линзы 11 (рис. 141) и почистить все оптические поверхности:

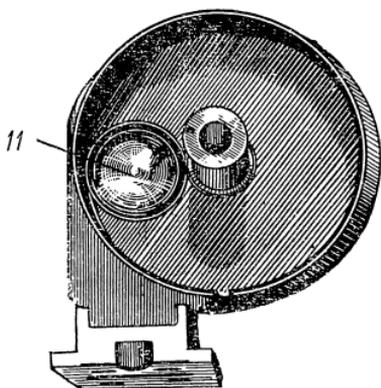


Рис. 141. Линза видоискателя.

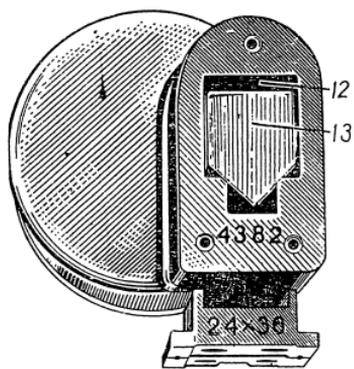


Рис. 142. Наружная призма видоискателя

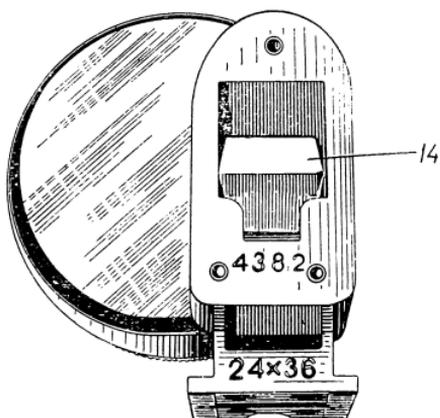


Рис. 143. Внутренняя призма видоискателя.

объективы на турели, линзу 11 и обе призмы. Перед тем как установить турель, нужно почистить имеющиеся на ней выемки, в которые входит выступ пружины фиксатора 5 (рис. 139). В эти выемки может попасть сор, и вследствие этого пружина плохо фиксирует турель. Можно также не-

много изогнуть пружину и придать ей бóльшую упругость. После призмы 14 (рис. 143) устанавливается пружина 12 (рис. 142) и панель 8 (рис. 140).

### **Некоторые советы по эксплуатации аппаратов ФЭД, «Зоркий»**

Фотоаппараты ФЭД и «Зоркий» очень удобны и просты в эксплуатации.

Нужную выдержку можно устанавливать (поворачивать головку выдержек 8, рис. 78) только при заведенном затворе.

На клемме 7 есть стрелка, против которой устанавливаются выгравированные на головке выдержек цифры, соответствующие величине необходимой выдержки затвора. Головку выдержек в промежутке «В»—«500» нельзя поворачивать через стрелку, нанесенную на клемме, ее можно поворачивать от «В» до «500» и наоборот только через все цифры, нанесенные на головке. Нельзя переставлять головку выдержек при частично заведенном затворе.

Выдержкой «Д» (длительной) можно пользоваться и в аппаратах первых выпусков, где нет специального устройства в пусковой кнопке. Для этого нужно поставить выдержку «В» (Z), нажать на кнопку спуска и, не отнимая пальца, повернуть рычаг выключателя 10 (рис. 78).

Контроль за движением пленки осуществляется следующим образом: во время завода затвора головка возврата пленки 20 (рис. 80) вращается против стрелки, нанесенной на ней. При обратной перемотке пленки в кассету контроль за ее движением можно вести по вращающемуся ободку 9 (рис. 78). Если нужно перемотать несколько кадров обратно в кассету, то один полный оборот ободка 9 соответствует длине одного кадра.

Нельзя отрезать часть заснятой пленки, вывинтив объектив и открывая шторки затвора, так как при этом царапается опорный диск 26 (рис. 81). Впоследствии это может привести к царапинам на пленке.

### **«ЗОРКИЙ-2»**

Аппарат «Зоркий-2» (рис. 144) представляет собой усовершенствованный вариант камеры «Зоркий». На камере установлен механизм автоматического спуска затвора. Из-

менены головка установки выдержек, механизм выключения сцепления при возврате пленки и замок нижней крышки. Камера снабжена двухцилиндровой разъемной кассетой и ушками для шейного ремня. Объектив — «Индустар-22». Техничко-фотографические данные камеры «Зоркий-2» такие же, как и камеры «Зоркий».

### Основные узлы и детали фотоаппарата

Аппарат состоит из корпуса камеры 1 (рис. 144), рукоятки автоспуска 2, кнопки пуска 3, лимба счетчика кадров 4,

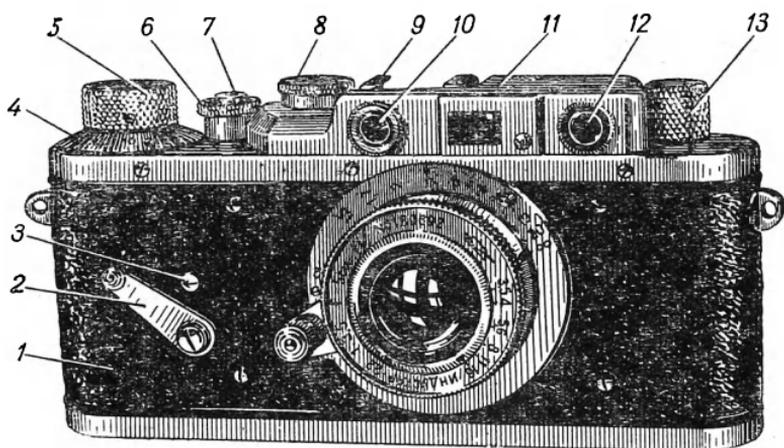


Рис. 144. Фотоаппарат «Зоркий-2».

головки 5, выключателя механизма для обратной перемотки 6, кнопки спуска 7, головки механизма установки выдержек 8, клеммы 9, клина 10, верхнего щитка 11, переднего защитного стекла дальномера 12, головки возврата пленки 13.

### Конструктивные изменения и разборка аппарата

В связи с изменениями, внесенными в конструкцию, изменился порядок разборки и сборки.

Чтобы вынуть механизм из корпуса, нужно, кроме облицовочных винтов, отвинтить винт, которым укреплена рукоятка автоспуска 2. Рукоятка 2 надета на квадрат переходника, который имеет два пальца, с помощью которых он соединяется с механизмом замедления. Винт проходит через переходник.

Сняв рукоятку и переходник, снимают кнопку пуска 3, представляющую собой винт, на шляпке которого нанесена стрелка. Кнопку пуска аккуратно отвинчивают плоскогубцами. Основание дальномера укреплено тремя винтами.

Форма спусковой пружины 16 (рис. 145) изменена, в ней сделано специальное отверстие, куда входит паз оси спусковой шестерни. Корпус затвора 14 крепится тремя винтами, как и в аппарате «Зоркий». В отверстие 15 завинчен винт, который входит в паз колодки разъемной кассеты. Огра-

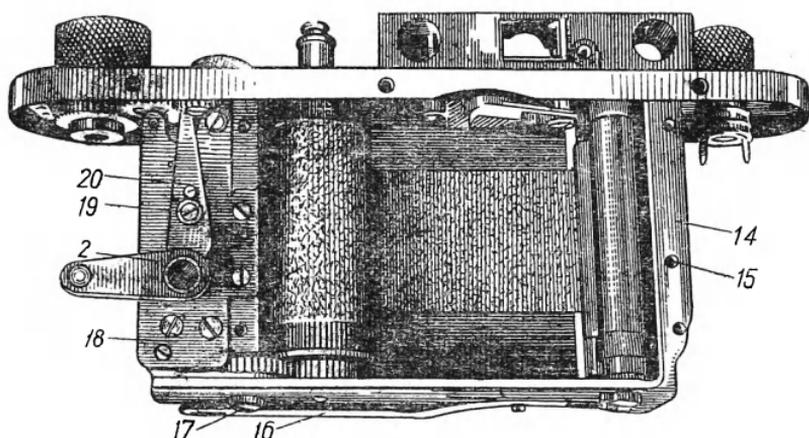


Рис. 145. Механизм автоспуска.

нительная шестерня (см. стр. 141) крепится винтом 17. Конструкция головки механизма выдержек 8 (рис. 144) принята такой же, как в аппарате «Зоркий-С».

**Замок нижней крышки.** Замок крышки «Зоркий-2» запирает крышку аппарата, открывает и закрывает кассеты. Двухцилиндровая разъемная кассета при запирании замка крышки открывается (см. стр. 9). Устройство и сборка замка не сложна. Замок состоит из основания со скобой (расположенных с наружной стороны) и трех деталей с внутренней стороны: шайбы-защелки 21 (рис. 146), открывающей кассету, шайбы замка 22 и винта 23. На нижней стороне шайбы 21 сделано эксцентрическое утолщение, посредством которого передвигается шайба замка 22. Чтобы разобрать замок, нужно отвинтить винт 23.

**Выключатель механизма.** В том месте, где в аппарате «Зоркий» находилась выжимная шестерня 29 (рис. 83) механизма выключения сцепления при обрат-

ной перемотке пленки, в аппарате «Зоркий-2» установлен механизм замедления автоспуска. Поэтому изменена конструкция механизма выключателя, хотя принцип его работы остался прежний, т. е. ведущий барабан 24 (рис. 147) отключается от шестерен заводного механизма и спусковой шестерни.

### Автоспуск

Автоспуск (рис. 145, 147) предназначен для автоматического спуска затвора и представляет собой механизм замедления, соединенный с механизмом затвора.

Механизм замедления автоспуска (рис. 145) установлен на корпусе затвора и закреплен тремя винтами. С внутренней стороны детали механизма замедления закрыты защитным щитком, прикрепленным тремя винтами: двумя с внешней стороны (будем считать, что внешняя сторона показана на рис. 145) и одним — с внутренней стороны. На рис. 147 механизм

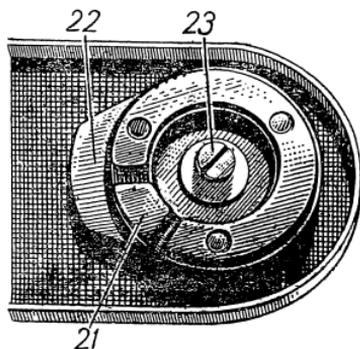


Рис. 146. Замок съемной крышки.

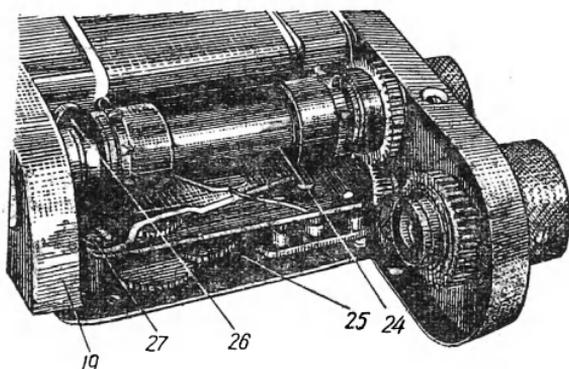


Рис. 147. Детали механизма автоспуска.

замедления показан без защитного щитка; снят также барабан, на который надевается приемная катушка.

Механизм замедления приводится в действие относительно сильной спиральной пружиной, которая находится под ведущим барабаном 24 (рис. 147) и заводится поворотом рукоятки 2 (рис. 144). Пуск механизма замедления осуществляется кнопкой 3, которая завинчена в отверстие 19

(рис. 145), сделанное в рычаге 20. Когда рычаг 20 освобождает анкер, механизм замедления начинает работать. Время работы механизма замедления 10—15 сек.

Во время его работы приводится в движение промежуточный рычаг 26 (рис. 147), укрепленный винтом 27. Промежуточный рычаг с помощью шпильки, которая упирается в спусковую пружину 16 (рис. 145), отжимает пружину и производит автоматический спуск затвора.

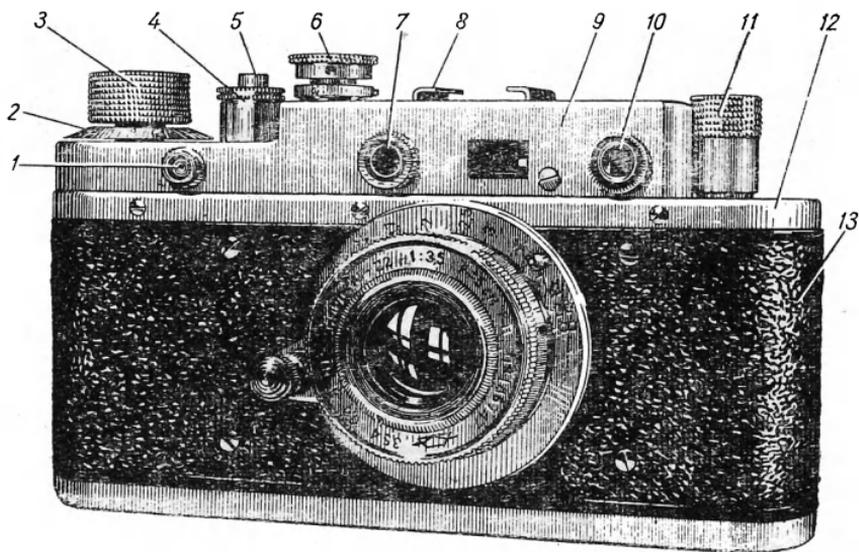


Рис. 148. Фотоаппарат «Зоркий-С»

Остановка механизма замедления осуществляется рукояткой 2 (рис. 144), при повороте которой кнопка 3 перемещается в исходное положение.

В настоящее время конструкция механизма замедления несколько изменена и все современные аппараты выпускаются с одинаковыми механизмами замедления, устройство которых подробно описано при рассмотрении аппарата ФЭД-2.

Ремонт автоспуска аппарата «Зоркий-2» можно производить, предварительно ознакомившись с ремонтом автоспуска аппарата ФЭД-2.

### «ЗОРКИЙ-С»

Фотоаппарат «Зоркий-С» является усовершенствованным вариантом фотоаппарата «Зоркий», в котором при-

шлось изменить форму верхнего щитка и увеличить его из-за механизма синхроконтakta, расположенного под щитком.

В камере «Зоркий-С» изменено устройство механизма выдержек, но принцип его работы не изменился. Совершенно изменен механизм выключения при обратной перемотке пленки. Синхроконттакт снабжен синхрорегулятором. Разборка и сборка механизма шторного затвора и дальномера фотоаппарата «Зоркий-С» производится несколько иначе, чем в аппарате «Зоркий». Все остальные технико-фотографические данные камеры «Зоркий-С» соответствуют камере «Зоркий». «Зоркий-С» оснащен объективом «Индустар-22».

### Основные узлы и детали фотоаппарата

Аппарат состоит из штепсельного гнезда 1 (рис. 148), лимба счетчика кадров 2, заводной головки 3, выключателя механизма 4, кнопки спуска 5, головки выдержек 6, клина 7, клеммы 8, верхнего щитка 9, переднего защитного стекла дальномера 10, головки возврата пленки 11, верхней монтажной крышки 12, корпуса 13.

#### Устройство верхнего щитка и частичная разборка аппарата

Верхний щиток по своим размерам почти соответствует величине верхней монтажной крышки. На левой стороне щитка установлено штепсельное гнездо синхроконтakta.

К частичной разборке камеры «Зоркий-С» относится снятие верхнего щитка и извлечение механизма затвора из корпуса, которое выполняется так же, как и в аппарате «Зоркий». Разборка деталей аппарата и снятие верхнего щитка производится так: отвинчивают окуляры видоискателя и дальномера, переднее защитное стекло дальномера 10 и клин 7; освобождают клемму 8 (отвинчивают только правый нижний винт крепления клеммы); отвинчивают стопорные винты и снимают головку выдержек 6; отвинчивают стопорный винт и снимают рукоятку синхрорегулятора (перед снятием рукоятку нужно установить в нулевое положение и при сборке установить на прежнее место); освобождают стопорный винт и отвинчивают ободок кнопки спуска 5 — рукоятку выключения для возврата пленки; освобождают стопорный винт и отвинчивают за-

водную головку 3; снимают лимб счетчика кадров 2 и прокладку, находящуюся под ним; отвинчивают два крепежных винта, находящихся под лимбом счетчика; отвинчивают боковые винты.

После разборки и сборки деталей и снятия верхнего щитка следует проверить регулировку дальномера.

### Механизм выдержек

Устройство механизма выдержек аппарата «Зоркий-С» (рис. 149) немного сложнее механизма выдержек аппарата «Зоркий». Изменилась конфигурация деталей и добавилась еще одна функция — замыкание цепи синхроконтакта.

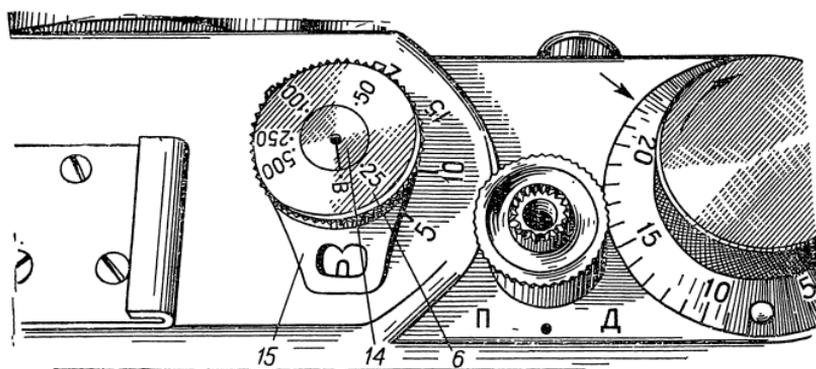


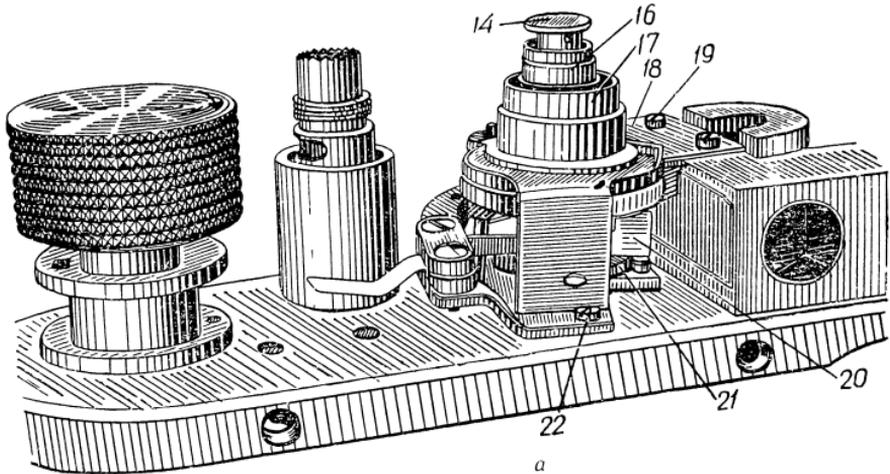
Рис. 149. Головка выдержек.

В фотоаппарате «Зоркий» рычаг экспозиции 41 (см. рис. 88) крепится винтом с широкой головкой, под которой находится пружина. Головка выдержек 8 (рис. 78) устанавливается сверху. В аппарате «Зоркий-С» рычаг экспозиции 16 (рис. 150, а) немного выше и винт 14 крепления рычага 16 входит в отверстие головки выдержек 6 (рис. 149). При установке необходимой выдержки затвора головка вращается при неподвижном винте 14. В камере «Зоркий-С» можно устанавливать головку выдержек при незаведенном механизме. В винте 14 сделано сквозное отверстие, в которое при завинчивании вставляется стальная шпилька. Завинчивать винт плоскогубцами нельзя.

Неисправности и ремонт механизма выдержек камеры «Зоркий-С» те же, что и в аппарате «Зоркий».

## Синхроконтакт

Синхроконтакт камеры «Зоркий-С» благодаря синхрорегулятору (см. стр. 20) может служить не только для пользования импульсной лампой, но и для пользования лампами-вспышками одноразового действия.



Штепсельное гнездо синхроконтакта находится на левой стороне щитка 9 (рис. 148), а контактный механизм и синхрорегулятор — под щитком.

Если для ремонта узлов необходимо снять контактный механизм, нужно не нарушать установку синхрорегулятора.

Контактный механизм (рис. 151) состоит из системы контактных ламелей и изоляционных прокладок, расположенных на специальном кронштейне 18, который крепится тремя винтами. Система контактных ламелей устроена так, что замыкание цепи при срабатывании затвора происходит сразу в двух местах (контакты основные и контакты блокировки). На кронштейне 18 установлен и синхрорегулятор, который состоит из подвижного диска 17, ограничительного штифта 23 и контактной ламели, которая укреплена на подвижном диске 17 под кронштейном. Для правильной установки кронштейна с контактными ламелями нужно

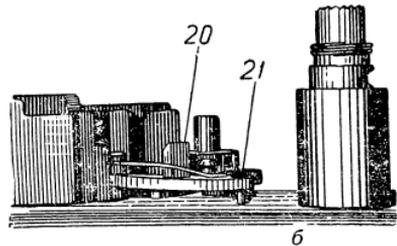


Рис. 150. Синхроконтакт:  
а — общий вид; б — при снятом кронштейне.

проследить, чтобы рычаг экспозиции 16 (рис. 150, а) нигде не терся о диск 17. Положение кронштейна 18 может быть несколько изменено, так как сделанные в нем отверстия для винтов больше их диаметра.

Во всех системах аппаратов и затворов для замыкания контактов используется деталь, перемещающаяся постоянно на определенный угол или расстояние. В конструкции «Зоркий-С» для этой цели используются диск экспозиции 21 (рис. 150,а) и тормозная защелка 24 (рис. 152).

На диске экспозиции 21 (рис. 150, а, б) установлена стойка 20, которая при срабатывании затвора перемещается

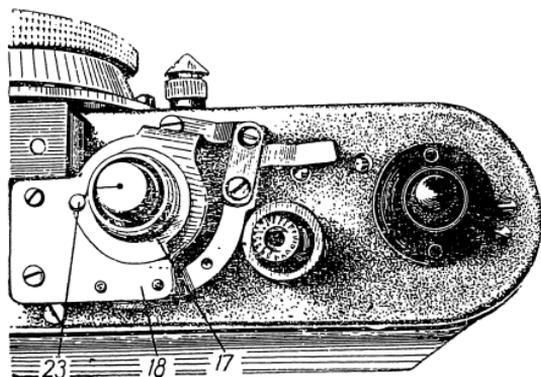


Рис. 151. Механизм синхрорегулятора

и соприкасается с изгибом спиральной ламели, расположенной под диском 17. Так как эта ламель может поворачиваться с диском 17, то можно менять и момент встречи стойки 20 с изгибом ламели. Так меняется время контакта, которое регулируется синхрорегулятором.

Контакты блокировки замыкаются тормозной защелкой (см. стр. 218). При срабатывании затвора тормозная защелка 24 (рис. 152) опускается и дает возможность опуститься ламели 26 (палец ламели 27 опирается на тормозную защелку), которая размыкается с ламелью 25.

После срабатывания затвора тормозная защелка 24 передвигается вверх и размыкает контакты 25 и 26. Поэтому, несмотря на то, что стойка 21 (рис. 150, а), оставаясь неподвижной, продолжает соприкасаться с изгибом ламели (до очередного завода затвора), электрическая цепь размыкается.

Контакты блокировки сделаны для того, чтобы электрическая цепь замыкалась только в момент срабатывания затвора, а все остальное время, в течение которого лампа подключена к аппарату, электрическая цепь была разорванной. В этом заключается принцип работы контактного механизма и синхрорегулятора.

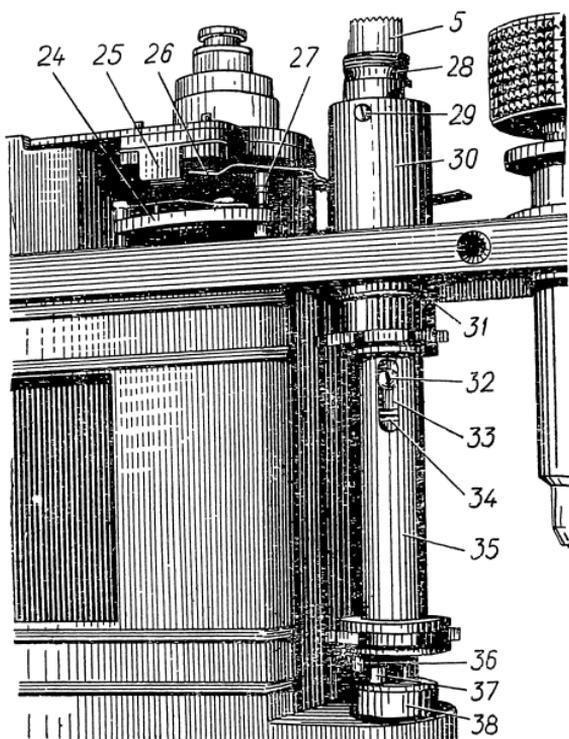


Рис. 152. Механизм выключения ведущего барабана.

Штепсельное гнездо 1 (рис. 148) соединено с контактным механизмом. Когда на камеру надевается верхний щиток, выступ контакта штепсельного гнезда, укрепленного на щитке, соприкасается с контактной ламелью.

Неисправность синхроконтакта — явление редкое, но ознакомиться с его работой нужно, потому что при разборке аппарата для ремонта других узлов часто приходится снимать контактный механизм.

*Неисправности синхроконтакта.* 1. Штепсельное гнездо не укреплено. Штепсельное гнездо 1 вставлено в отверстие верхнего щитка 9 и укреплено гайкой. Если гайка отвинчивается, штепсельное гнездо начинает шататься и даже выпадает, нарушая контакт электрической цепи. Чтобы укрепить его, нужно снять верхний щиток (см. стр. 183). При последующей установке верхнего щитка необходимо предварительно немного приподнять вверх ламель контактного механизма, с которой соприкасается внутренний контакт штепсельного гнезда. Это делается для улучшения контакта между ними.

2. Смещение нулевого положения синхрорегулятора. При использовании импульсной лампы устанавливают выдержку затвора  $1/25$  сек., а рукоятку синхрорегулятора ставят в нулевое положение. Бывают случаи, что, несмотря на соблюдение указанных условий, после проявления пленки часть кадра оказывается неосвещенной. Подобные явления означают, что была установлена выдержка не  $1/25$  сек., а, например,  $1/100$  сек. (это нужно обязательно проверить до разборки аппарата) либо смещена рукоятка 15 (рис. 149) механизма синхрорегулятора, которая фиксируется одним стопорным винтом; винт может быть плохо завинчен.

Чтобы устранить неисправность, следует снять верхний щиток 9 (рис. 148) и пронаблюдать за работой стойки 20 (рис. 150, а), установленной на диске экспозиции 21. При срабатывании затвора стойка должна доходить до начала фигурного изгиба контактной ламели. Это и есть нулевое положение.

Если стойка не доходит до начала изгиба ламели или заходит очень далеко, следует взять рукой за подвижный диск 17 и повернуть его до установки контактной ламели в нужное положение. Необходимо проверить надежность установки стойки 20. Иногда стойка получает люфт, и синхроконтат перестает работать совсем либо нарушается его нулевое положение. При этом следует снять контактный механизм, рычаг экспозиции 16 и диск экспозиции 21. Укрепив стойку на диске экспозиции, нужно собрать все детали и узлы и отрегулировать нулевое положение синхрорегулятора. После этого устанавливают верхний щиток 9 (рис. 148) и фиксируют рукоятку синхрорегулятора.

3. Неисправность штепсельного гнезда вызывается применением некачественного штекера лампы-вспышки. При этом появляется люфт у внутреннего изолированного контакта штепсельного гнезда, и синхроконттакт выходит из строя. Чтобы устранить дефект, нужно снять щиток 9 и осмотреть штепсельное гнездо. Если нельзя укрепить внутренний контакт, следует заменить штепсельное гнездо.

4. Подгорание контактов. При длительном использовании импульсных ламп и особенно ламп-вспышек одноразового действия обгорают контакты (покрываются черным налетом), что вызывает нарушения электрической цепи. В таком случае следует снять щиток 9, осмотреть состояние контактных пружин и стойки 20 (рис. 150, а), зачистить подгоревшие места.

### **Механизм выключения при обратной перемотке**

Механизм выключения сцепления ведущего барабана при обратной перемотке пленки (см. стр. 120) конструктивно изменен по сравнению с механизмом камеры «Зоркий», но принцип действия его остался тем же. В аппарате «Зоркий-С» барабан выключается из сцепления с заводной и спусковой шестернями при помощи специального устройства (рис. 152, 153). Внутри ведущего барабана 35 (рис. 152) находится спиральная пружина 34, прижимающая и удерживающая втулку 33 в крайнем верхнем положении. В барабане сделано продольное отверстие, в котором помещена головка винта 32. Соединительная втулка 33, расположенная в верхней части барабана, может передвигаться внутри него в пределах перемещения винта 32, так как винт завинчен в отверстие втулки.

Ведущая шестерня 31 (рис. 153), связанная с помощью других шестерен с заводным механизмом, приводит в движение барабан 35. Шестерня 31 связана с втулкой 39. Пальцы втулки 39 входят в зацепление с пальцами втулки барабана 33 и приводят в движение ведущий барабан 35. Чтобы ведущий барабан получил свободный ход, нужно разъединить между собой втулки, а также пальцы 36 (рис. 152) и 37, соединяющие ведущий барабан с заводной шестерней шторного затвора. Обе операции выполняются поворотом рукоятки выключателя 4 (см. рис. 148).

Рукоятка 4 навинчена на втулку 28 (рис. 152). В косой паз втулки входит торец винта 29. Винт направляет движение втулки, которая при повороте несколько опускается и передает движение стержню 40 (рис. 153) и трубке, расположенным внутри основания 30 (рис. 152). Стержень и трубка выжимают сцепление втулок 33 (рис. 153) и 39 и пальцев 36 и 37 (рис. 152).

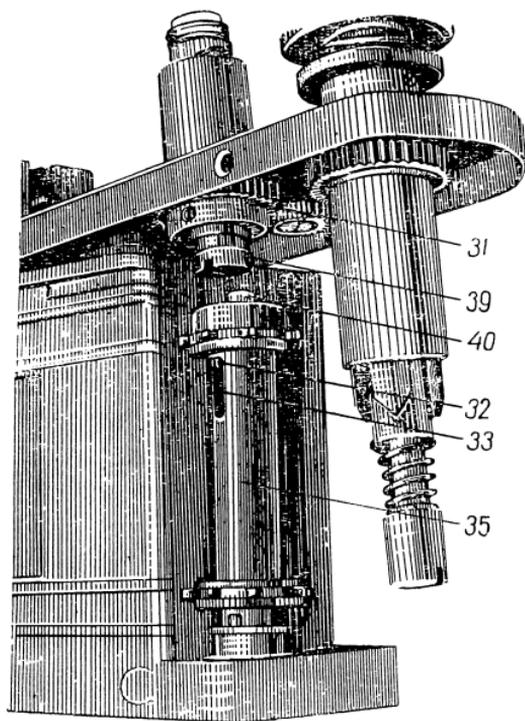


Рис. 153. Втулки сцепления ведущего барабана.

Винт 29 (рис. 152) входит в отверстие спусковой кнопки 5. При нажатии на нее выжимается только ось 40 (рис. 153) и спусковая шестерня 38 (рис. 152), а при повороте втулки 28 разъединяются втулки 33 и 39 (рис. 153).

Кроме перечисленных деталей, в механизме выключателя есть спиральная пружина под спусковой кнопкой 5 (рис. 152) и спиральная пружина под втулкой 28. Кроме спусковой пружины, под втулкой 28 расположен стержень и две трубки, одна находится внутри основания 30, а вторая — внутри шестерни 31.

*Разборка механизма.*

Для разборки верхней части механизма нужно отвинтить только винт 29. Чтобы не потерялись пружины при отвинчивании винта, нужно удерживать кнопку спуска 5 и втулку 28. Чтобы снять ведущий барабан 35, необходимо разобрать шторный затвор и снять корпус затвора. Ведущий барабан крепится винтом к втулке 39 (рис. 153).

Все возможные неисправности механизма выключателя и способы их устранения подробно излагаются при описании аппарата ФЭД-2 (см. стр. 211, 217).

## Полная разборка аппарата

Полная разборка аппарата для ремонта шторного затвора производится несколько иначе, чем аппарата «Зоркий». Корпус затвора крепится тремя винтами к верхней монтажной крышке, которые завинчены со стороны верхней крышки, а не со стороны корпуса. Один из винтов находится под дальномером, поэтому при разборке шторного затвора нужно снимать дальномер. Однако он снимается значительно легче, чем в аппарате «Зоркий», так как рычаг кулачка дальномера и эксцентрик с втулкой крепятся непосредственно на основании дальномера, а сам дальномер в собранном виде крепится на крышке тремя винтами. Отвинтив три винта, можно легко снять его вместе с эксцентриком и кулачком.

Несколько изменен заводной механизм, который стал значительно надежней в работе благодаря удлиненной форме заводной шестерни, которая вращается в специальной трубке. В этом варианте заводная шестерня не может перекоситься или выпасть при снятии заводной головки, так как в фаску оси шестерни упирается торец винта, завинченного в трубку. Чтобы вынуть шестерню, нужно освободить винт. Для установки клеммы универсального видоискателя под щитком 9 (рис. 148) устанавливается специальная прокладка. В спусковой пружине сделан особый вырез, куда входит паз стержня спусковой кнопки.

Ремонт остальных узлов и деталей выполняется так же, как и в аппарате «Зоркий».

### «ЗОРКИЙ-2С»

Фотоаппарат «Зоркий-2С» (рис. 154) представляет собой усовершенствованный вариант аппарата «Зоркий-С», оборудованный механизмом автоспуска.

В аппарате «Зоркий-2С» первых выпусков (рис. 154) конструкция механизма замедления и кнопки пуска не отличалась от аппарата «Зоркий-2» (см. стр. 178). В настоящее время на аппаратах «Зоркий-2С» устанавливаются такие же механизмы замедления и кнопки пуска, как в аппарате ФЭД-2 (см. стр. 221). Подробно об устройстве, неисправностях и ремонте камеры «Зоркий-2С» см. на стр. 114, 183. Все вопросы, связанные с автоспуском, описаны на стр. 221.

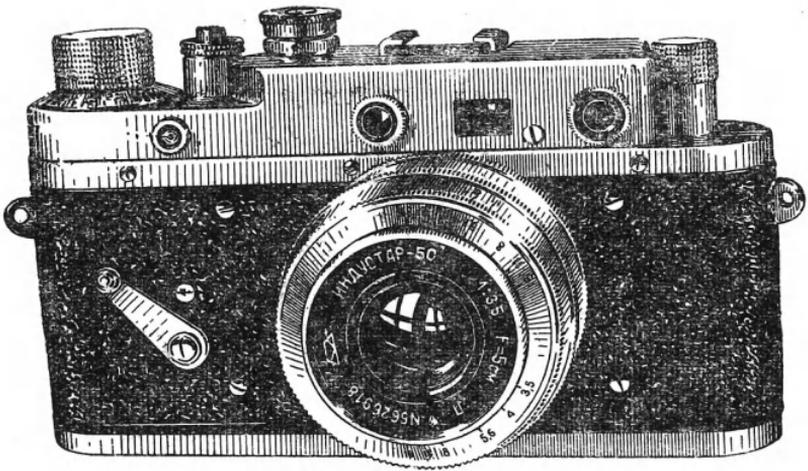


Рис. 154. Фотоаппарат «Зоркий-2С».

### Объектив «Индустар-50»

На аппарате «Зоркий-2С» установлен объектив «Индустар-50».

«Индустар-50» (рис. 155) устанавливается и на многих других аппаратах: «Зоркий-5», «Мир», «Зенит-С» и др. Он представляет собой усовершенствованную модель объектива «Индустар-22» и отличается от него тем, что имеет большую разрешающую способность.

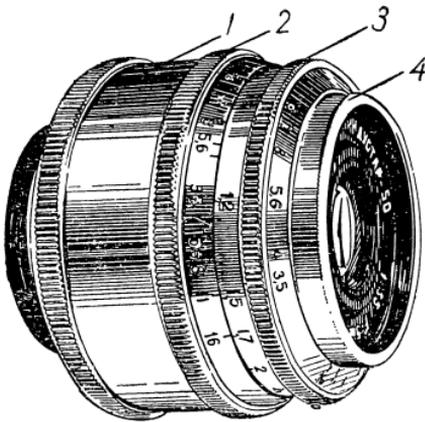


Рис. 155. Объектив «Индустар-50».

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	50 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 3,5
Угол поля изображения . . . . .	45°
Шкала относительных отверстий . . . . .	3,5; 4; 5,6; 8, 11; 16
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм . . . . .	
в центре поля . . . . .	38 мм
по краям поля . . . . .	22 мм

Объективы «Индустар-50» изготавливаются в оправках двух типов: с выдвигающимся и невыдвигающимся (жестким) тубусом. «Индустар-50» с выдвигающимся тубусом не отличается от объектива «Индустар-22» (рис. 112). Конструкция объектива «Индустар-50» с невыдвижным тубусом несколько иная. Оправа состоит из поводка диафрагмы 4 (рис. 155), кольца шкалы расстояний 3, кольца шкалы глубины резкости 2 и кольца 1. При снятых кольцах 3 и 1 (рис. 156) видна многозаходная резьба 6 и дальномерное кольцо 5.

*Разборка и юстировка объектива.* Объектив прост по устройству и легко разбирается. Чтобы снять кольцо 3 (рис. 155), нужно вывинтить три установленных на нем

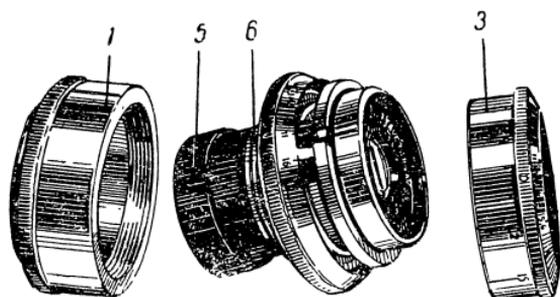


Рис. 156. Детали объектива «Индустар-50».

стопорных винта. Кольцо 1 завинчено на резьбе, но прежде чем его отвинтить, нужно вывинтить один стопорный винт. При снятых кольцах 3 и 1 (рис. 156) видно, насколько проста оправа объектива. Оправа объектива не только проста по устройству, но и надежна в работе. Однако разборка бывает необходима не только при ремонте оправы и многозаходной резьбы, но и при юстировке объектива.

Многие фотолюбители начали приобретать «Индустар-50» и устанавливать его на аппараты старых моделей, например, ФЭД, «Зоркий», где имеющиеся объективы вышли из строя. Чтобы произвести подгонку объектива, нужно выполнить юстировку объектива с камерой и дальномером (подробно об этом см. стр. 152).

Если «Индустар-50» устанавливается как основной и единственный объектив (без сменной оптики), тогда рабочее расстояние камеры приводится в соответствие с рабочим расстоянием объектива и регулируется дальномер камеры. Если же «Индустар-50» устанавливается на камеру наряду

с другой оптикой, тогда его юстировка производится, как юстировка любого сменного объектива (см. стр. 164).

Дальномерное кольцо 5 связывает объектив с кулачком дальномера. Для регулировки (притирки) торца кольца 5 его отвинчивают в правую сторону (резьба левая). Чтобы при юстировке вынуть блок объектива, нужно в торцевой части оправы отвинтить гайку, а для этого также предварительно отвинчивают кольцо 5.

Если внимательно осмотреть оправу объектива без колец 1 и 5, можно увидеть, что оставшаяся часть представляет собой не что иное, как объектив «Индустар-50» для камеры «Зенит-С» (см. стр. 272).

### «ЗОРКИЙ-5»

«Зоркий-5» представляет собой одну из разновидностей описываемой группы аппаратов и отличается от других моделей наличием рычажного взвода, который дает возмож-

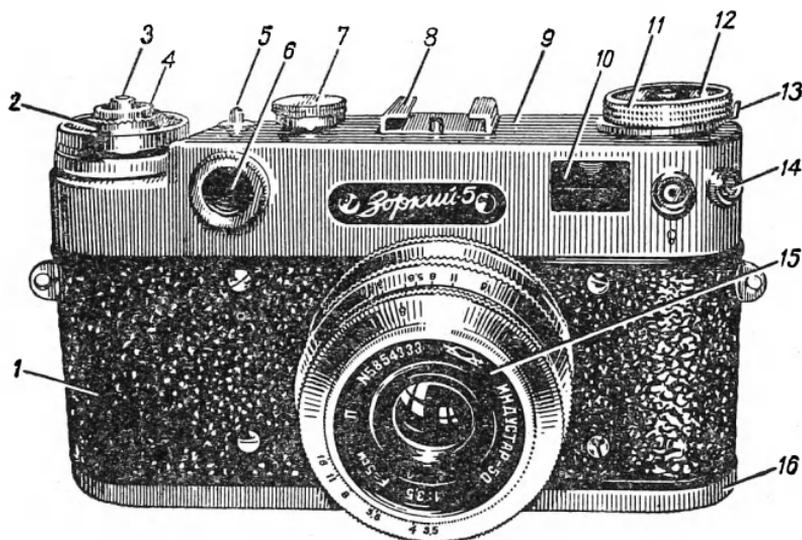


Рис. 157. Фотоаппарат «Зоркий-5».

ность быстро произвести ряд снимков, не отрывая аппарат от глаз. «Зоркий -5» имеет и ряд других преимуществ. К ним относятся: дальномер, совмещенный в одном поле зрения с видоискателем; диоптрийная фокусировка; два штепсельных гнезда синхроконтрактов для импульсных и одно-

разовых ламп-вспышек; указатель сорта пленки; ушки для шейного ремня.

Аппарат комплектуется объективом «Индустар-50» в убирающейся или жесткой оправе.

### Основные узлы и детали

Аппарат состоит из следующих наружных деталей и узлов: корпуса аппарата 1 (рис. 157), лимба счетчика кадров 2, спусковой кнопки 3, фигурной крепежной гайки 4, кнопки-выключателя 5, клина 6, головки выдержек 7, клеммы 8, верхнего щитка 9, блока призм дальномера 10, головки обратной перемотки 11, указателя сорта пленки 12, рычага диоптрийной фокусировки 13, штепсельных гнезд 14, объектива 15, нижней крышки 16.

### Корпус аппарата и нижняя крышка

Нижняя крышка аппарата сконструирована так же, как и в аппарате «Зоркий-С». Корпус (рис. 158) несколько изменен, в нем сделаны четыре отверстия. Монтажная

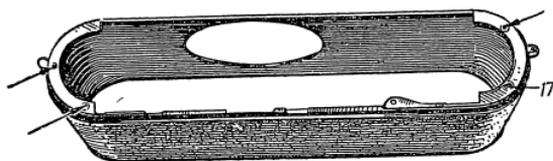


Рис. 158. Корпус аппарата.

крышка 50 (см. рис. 170) крепится к нему тремя винтами, которые завинчиваются изнутри под наружным щитком 9 (рис. 157). Для этой цели по обеим сторонам корпуса сделаны полукруглые выступы с резьбовыми отверстиями для винтов (см. стрелки на рис. 158). Эти выступы придают также прочность корпусу. В четвертое отверстие завинчивается винт 17 (рис. 158, 161).

### Счетчик кадров

Счетчик кадров аппарата «Зоркий-5» так же прост по устройству и надежен в работе, как и счетчик кадров аппарата «Зоркий».

Счетчик фактически состоит из одной детали — лимба 2 (рис. 157).

Сверху лимб 2 прижимается крепежной гайкой 4, под ним расположена пружинная шайба. При очередном взводе затвора лимб счетчика вместе с осью, на которую он насажен, крепежной гайкой 4 и кнопкой спуска 3 вращается в сторону, противоположную движению заводного курка (рычагу механизма завода). Лимб в это время делает оборот меньше полного на одно деление.

Правильной считается такая посадка лимба, когда для его вращения нужно приложить некоторое усилие. Произвольное перемещение лимба свидетельствует о неисправности счетчика кадров. Чтобы устранить повреждение, нужно увеличить изгиб пружинной шайбы, усилив этим прижим лимба счетчика.

### Указатель сорта пленки

Указатель состоит из одной детали — диска 12 (рис. 157), который крепится винтом к оси поводка перемотки. При завинченном винте диск имеет некоторый вертикальный люфт, выбираемый пружинной шайбой, расположенной под ним. Принцип работы и ремонт указателя сорта пленки такой же, как и счетчика кадров.

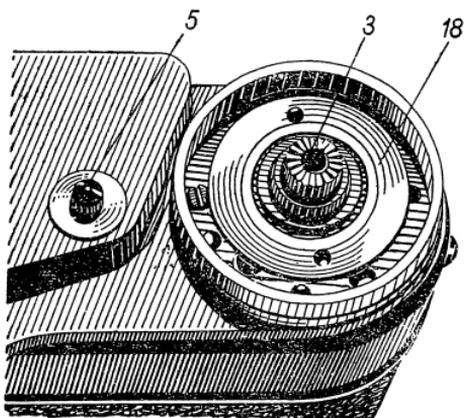


Рис. 159. Детали куркового механизма.

### Частичная разборка аппарата

При частичной разборке аппарата снимают верхний щиток 9 и корпус 1. Этого бывает достаточно для устранения большинства неисправностей аппарата.

Прежде всего при частичной разборке снимают верхний щиток, а затем корпус. Разборка аппарата начинается с отвинчивания крепежной гайки 4, разборки заводного механизма и представляет собой самый сложный и ответственный этап работы.

Крепежная гайка 4 очень плотно завинчена и имеет

небольшую наружную поверхность, которую трудно охватить инструментом. На гайку 4 нанесено хромовое покрытие, поэтому отвинчивать ее нужно только медногубцами, применяемыми для отвинчивания окуляров. Крепежная гайка 4 в зависимости от выпуска выполняется с левой или правой резьбой. Отвинтив гайку, можно снять лимб счетчика кадров 2 и расположенную под ним пружинную шайбу. После этого отвинчивают крепежную гайку 18 (рис. 159), в которой сделаны два отверстия для ключа. Гайка 18 имеет такую же резьбу, как и гайка 4 (рис. 157). Под гайкой 18 (рис. 159) находится гайка 19 (рис. 160) с правой резьбой и двумя отверстиями для ключа. Затем снимают рычаг 20 (курок) механизма завода затвора. Следует обратить внимание на то, как закреплен конец спиральной пружины, установленной на шей-

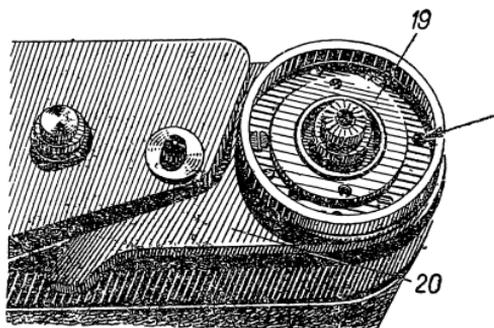


Рис. 160. Детали куркового механизма.

ке шестерни 24 (см. рис. 164). Эта пружина служит для возврата курка 20 (рис. 160) в исходное положение после завода затвора. Следует обратить внимание на то, как закреплён конец спиральной пружины, установленной на шей-

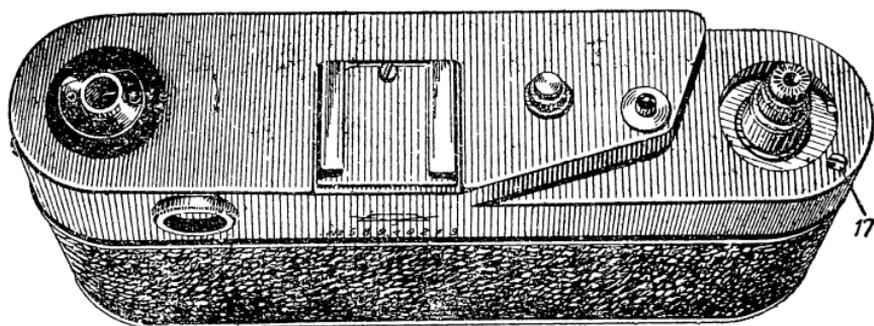


Рис. 161. Верхний щиток.

ке шестерни 24 (см. рис. 164). Эта пружина служит для возврата курка 20 (рис. 160) в исходное положение после завода затвора.

Верхний конец пружины входит в отверстие, сделанное в основании курка (см. стрелку рис. 160), а нижний конец имеет изгиб, с помощью которого он цепляется за винт 17 (рис. 161). После этого можно снять курок, пружину и

шестерню 24 (рис. 164). Вывинтив два стопорных винта, снимают головку выдержек 7 (рис. 157), отвинчивают окуляр, винт и снимают диск указателя роста пленки 12, а также пружинную шайбу, расположенную под ним. Головка обратной перемотки 11 навинчена на ось поводка. Ось можно отвинтить, удерживая плоскогубцами поводок. Он вынимается (выпадает) в тот момент, когда отвинчивают головку перемотки 12, поэтому нужно осмотреть и запомнить расположение фигурных шайб, насаженных на оси поводка внутри камеры. Эти шайбы нужно так же установить при сборке аппарата.

Под головкой обратной перемотки расположено основание, выполненное в виде диска, прикрепленного к щитку двумя винтами. Нужно отвинтить винты и снять основание, так как эти винты входят в отверстия рычага диоптрийной фокусировки и ограничивают его движение. Рычаг диоптрийной фокусировки можно снять до того, как снят щиток, или вместе с ним. После этого отвинчивают винт 17 (рис. 161) и снимают верхний щиток 9 (рис. 157).

Чтобы извлечь механизм из корпуса 1, нужно отвинтить четыре винта и снять объективный фланец (кольцо), куда ввинчивается объектив. Под фланцем всегда находятся юстировочные прокладки, которые нужно сохранить в том же положении, в котором они были до разборки.

После этого необходимо отвинтить четыре хромированных винта, расположенных спереди корпуса, и три винта, которыми крепится монтажная крышка 50 (рис. 170).

Извлекая механизм из корпуса, следует левой рукой повернуть вниз рычаг с кулачком дальномера, чтобы не деформировать его.

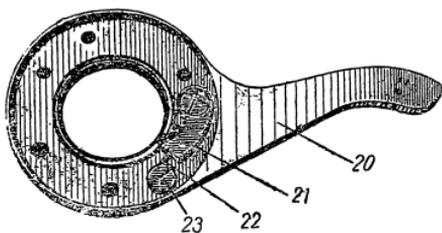


Рис. 162. Заводной курок.

### Курковый взвод и тормозное устройство

Механизм завода затвора и транспортировки пленки является наиболее сложным и уязвимым узлом в конструкции аппарата. Он состоит из системы шестерен, приводимых в движение заводным рычагом (курком) 20 (рис. 162). Рабочее движение рычага 20 происходит только при движении против часовой стрелки. Под рычагом установлена

тормозная собачка 21, которая находится под действием пружины 22, прижимающей собачку к шестерне 24 (рис. 163). При повороте курка начинает вращаться шестерня 24, которая посредством шестерен 25 и 26 приводит в движение ведущий барабан 37 (рис. 166). Ведущий барабан про-

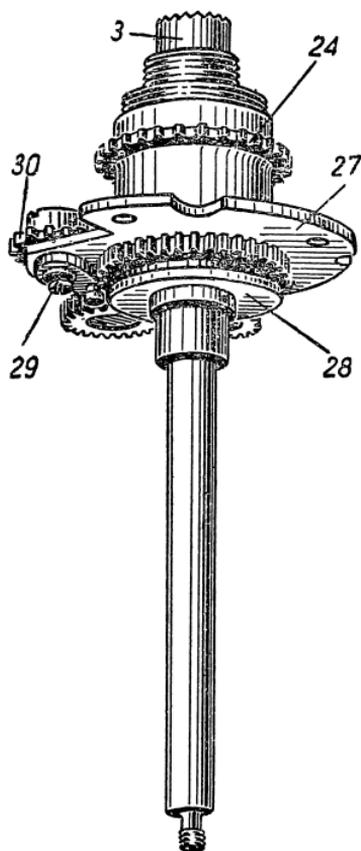


Рис. 164. Верхние детали заводного механизма.

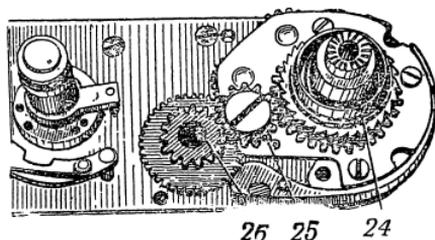


Рис. 163. Заводной механизм.

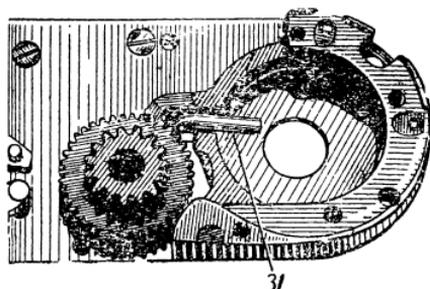


Рис. 165. Спусковой рычаг

приводных шестерен, которая служит для вращения приемной катушки.

Деталь 28 (рис. 164) свободно перемещается по оси и служит для спуска затвора. Спусковой рычаг 31 (рис. 165) выжимается деталью 28.

*Разборка механизма.* Чтобы снять механизм с камеры, нужно отвинтить деталь 35 (рис. 166), снять пружину и барабан приемной катушки 34, отвинтить три винта 33 и

извлечь механизм. Шестерня 24 (рис. 164) свободно снимается. Под основанием 27 расположена латунная прокладка, которую нужно сохранить и при сборке установить на место.

**Неисправности механизма.** Наиболее часто в аппарате «Зоркий-5» деформируются и совсем отламываются зубья шестерен заводного механизма, в результате прекращается транспортировка пленки и нарушается возможность завода затво-

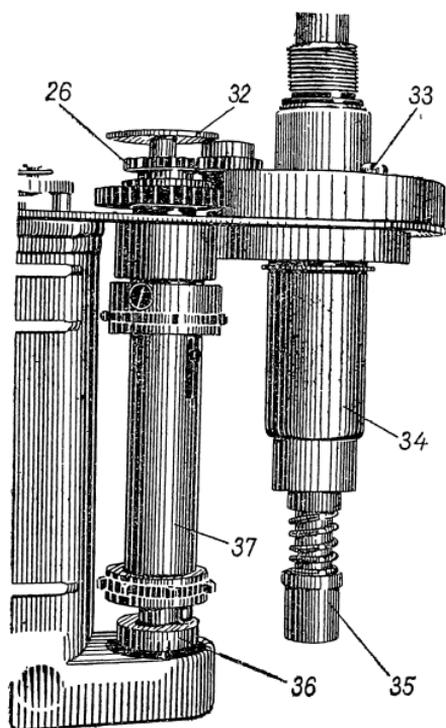


Рис. 166. Детали ведущего барабана и приемной катушки.

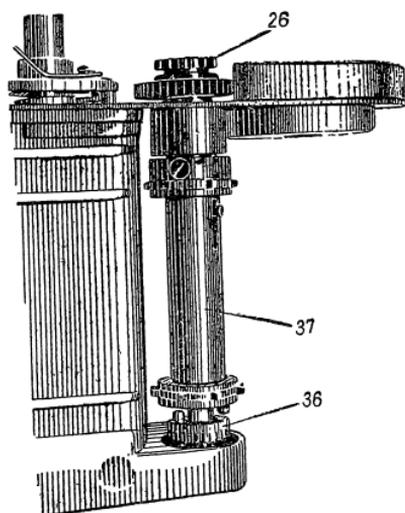


Рис. 167. Ведущий барабан.

ра. Неисправные шестерни нужно заменить или установить новые зубья. Установка зубьев — трудоемкая работа, требующая определенной подготовки (см. стр. 32).

### Механизм-выключатель для возврата пленки

Для обратной перемотки заснятой пленки в аппарате имеется механизм-выключатель, по своей конструкции напоминающий механизм аппаратов «Зоркий-С» и ФЭД-2 (см. стр. 210).

Когда ведущий барабан 37 (рис. 167) выключается из сцепления с шестернями 26 и 36, он получает возможность сво-

бодно вращаться. Чтобы выключить из сцепления барабан 37, нужно нажать на кнопку 5 (рис. 157), движение которой передается стержню 32 (рис. 166). Внутри ведущего барабана и расположен механизм для обратной перемотки пленки.

### Видоискатель-дальномер

Видоискатель-дальномер смонтирован на основании 39 (рис. 168), которое крепится к монтажной крышке четырьмя винтами. Он снимается только в случае разборки затвора. При ремонте дальномера отделять видоискатель-дальномер от камеры не следует. Он состоит из окуляра, блока склеенных призм 10 (рис. 157), клина 6, эксцентрика 44 (рис. 168), рычага призмы 43, призмы 42.

Принцип работы дальномера и его ремонт такие же, как в предыдущих моделях, однако вертикальную настройку регулируют клином 6 (рис. 157), который выполнен в двух вариантах в зависимости от конструкции аппарата.

В аппаратах первых выпусков клин находится под верхним щитком 9 и для регулировки клином приходится снимать щиток (см. стр. 196). В последних выпусках клин расположен с наружной стороны и регулировка производится так же, как в аппарате ФЭД. Если клином отрегулировать вертикальную настройку не удастся, следует снять верхний щиток 9 и отрегулировать призму 42 (рис. 168). На рычаге призмы 43 находятся два стопорно-регулирующих винта 41, с помощью которых производят эту работу. Винты незначительно поворачивают, причем прежде чем один из винтов завинтят, следует отвинтить второй. Блок склеенных призм установлен неподвижно.

Горизонтальную настройку регулируют винтом 40.

### Диоптрийная фокусировка

Диоптрийное фокусирующее устройство предназначено для индивидуальной подгонки видоискателя-дальномера. Оно состоит из одной линзы, установленной в подвижной трубке. Рычаг диоптрийной фокусировки 13 (рис. 157)

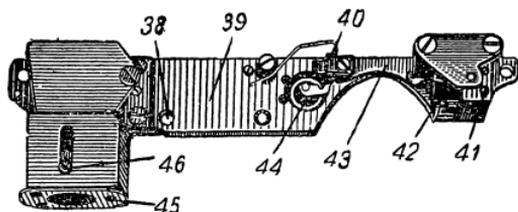


Рис. 168. Дальномер.

связан с подвижной линзой посредством винта 46 (рис. 168), который завинчен в подвижную трубку.

**Неисправности механизма.** 1. Плохо поворачивается рычаг 13 (рис. 157). Если диск, расположенный под головкой обратной перемотки 11 и прикрепленный двумя винтами к верхнему щитку 9, установлен неправильно, то он прижимает рычаг 13 и мешает ему поворачиваться. Когда подвижная трубка с линзой фокусировки плохо передвигается, нельзя повернуть рычаг 13. Если приложить чрезмерное усилие, рычаг можно сломать.

Чтобы устранить неисправность, снимают переднюю стенку 45 (рис. 168), которая крепится тремя винтами, и отвинчивают винт 46. Подвижную трубку смазывают, и она начинает нормально передвигаться.

2. Рычаг 13 (рис. 157) поворачивается, но при этом не происходит фокусировки. Эта неисправность бывает при выпадении винта 46 (рис. 168) или деформации рычага 13 (рис. 157).

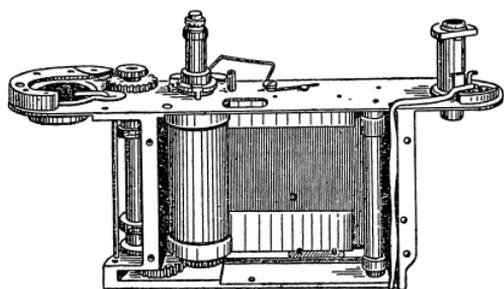


Рис. 169. Шторный затвор.

### Шторный затвор

Устройство шторного затвора и механизма выдержек не отличается от аналогичных узлов аппарата ФЭД. Общий вид затвора показан на рис. 169. Рассмотрим некоторые особенности раз-

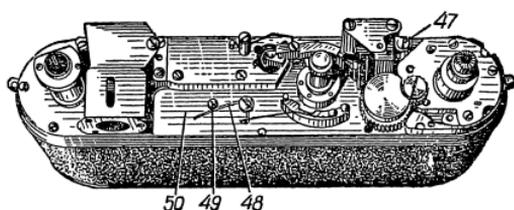


Рис. 170. Монтажная крышка.

борки затвора аппарата «Зоркий-5».

Для разборки затвора необходимо снять видоискатель-дальномер, который крепится к монтажной крышке винтами (на рис. 168 показаны отверстия 38 для винтов). Корпус затвора крепится к монтажной крышке также четырьмя винтами, три из которых расположены под основанием видоискателя-дальномера, а четвертый 47 (рис. 170) расположен на основании дальномера.

При установке видоискателя-дальномера нужно правильно расположить пружину 48 (рис. 170), чтобы ее конец находился перед винтом 49.

### Синхроконтакты

На камере расположены два штепсельных гнезда, предназначенных для использования лампы-вспышки. Синхрорегулятора в аппарате нет.

На изоляционной пластинке 50 (рис. 171) установлены две ламели 51 и 54. Диск 52, постоянно закрепленный на оси барабана шторок, вращается вместе с барабаном, его кон-

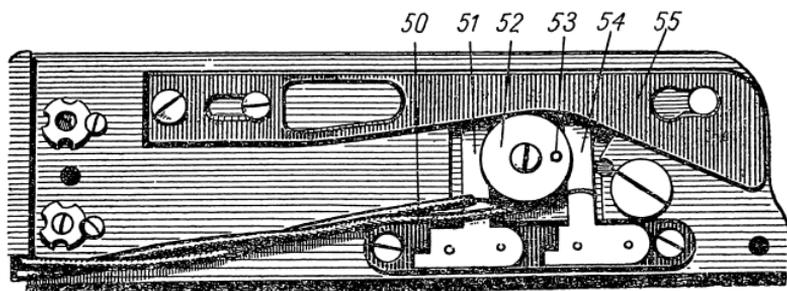


Рис. 171. Синхроконтакт.

такт 53 поочередно замыкается с ламелями 51 и 54. Сначала контакт диска замыкает электрическую цепь одноразовой лампы-вспышки (см. стр. 20), а затем в момент полного открытия затвора — цепь импульсной лампы. Повреждения синхроконтактов происходят редко.

При разборке затвора не следует распаивать провода синхроконтактов. Нужно снять изоляционную планку 50 с ламелями, а при сборке установить их на место. Следует также помнить об изоляционных прокладках, которые надеты на концы ламелей и находятся под спусковой пружиной 55.

### Объектив

На камере «Зоркий-5» устанавливается объектив «Индустар-50» в двух различных оправках (см. стр. 192). Юстировка объектива выполняется так же, как в аппарате ФЭД. В аппарате может быть использована сменная оптика, описание и способы подгонки которой подробно изложены при рассмотрении аппарата ФЭД.

## Некоторые советы по эксплуатации аппарата

Неисправность заводного механизма вызывается плохими кассетами и неправильной зарядкой пленки. Пленка должна протягиваться без приложения усилий.

Заводной рычаг 20 (рис. 160) после завода механизма под действием пружины возвращается в исходное положение. Если отпустить рычаг 20, он с силой ударяется о щиток 9 (рис. 157). Поэтому рекомендуется плавно возвращать рычаг 20 (рис. 160), так как такие удары могут повредить механизм и дальномер. На рычаг можно надеть резиновую трубку, чтобы смягчить его удары о щиток. С этой целью в модели «Зоркий-6» на рычаге 20 предусмотрена резиновая прокладка.

## ФОТОАППАРАТЫ ФЭД-2, «ЗАРЯ»

### ФЭД

Фотоаппарат ФЭД-2 выпускается с 1956 г. и является модернизированным вариантом фотоаппарата ФЭД.

По своим фотографическим качествам ФЭД-2 довольно совершенный аппарат, удовлетворяющий требованиям как фотолюбителя, так и профессионала.

По сравнению с аппаратом ФЭД ФЭД-2 имеет ряд преимуществ. Камера очень прочная, так как корпус камеры и задняя стенка отлиты под давлением. Разъемный корпус значительно облегчает зарядку и разрядку фотоаппарата пленкой, подгонку сменных объективов и позволяет легко извлекать часть заснятой пленки. Дальномер и видоискатель совмещены в одном поле зрения. Механизм диоптрийной фокусировки дает возможность производить индивидуальную подгонку видоискателя-дальномера фотоаппарата по зрению в пределах  $\pm 2$  диоптрии. Конструкция аппарата позволяет применять сменную оптику. Аппарат оснащен двухкорпусной разъемной кассетой, ушками для шейного ремня и синхроконтрактом (с 1957 г.). Принцип работы шторного затвора такой же, как у фотоаппарата ФЭД. Перед изучением аппарата ФЭД-2 рекомендуется ознакомиться с фотоаппаратом ФЭД, так как принцип работы и ремонт многих узлов и деталей их совершенно одинаковы.

## Основные узлы и детали фотоаппарата

Аппарат состоит из лимба счетчика кадров 1 (рис. 172), заводной головки 2, клина 3, ободка клина 4, головки выдержек 5, верхнего щитка 6, головки возврата пленки 7, рукоятки диоптрийной фокусировки 8, корпуса 9.

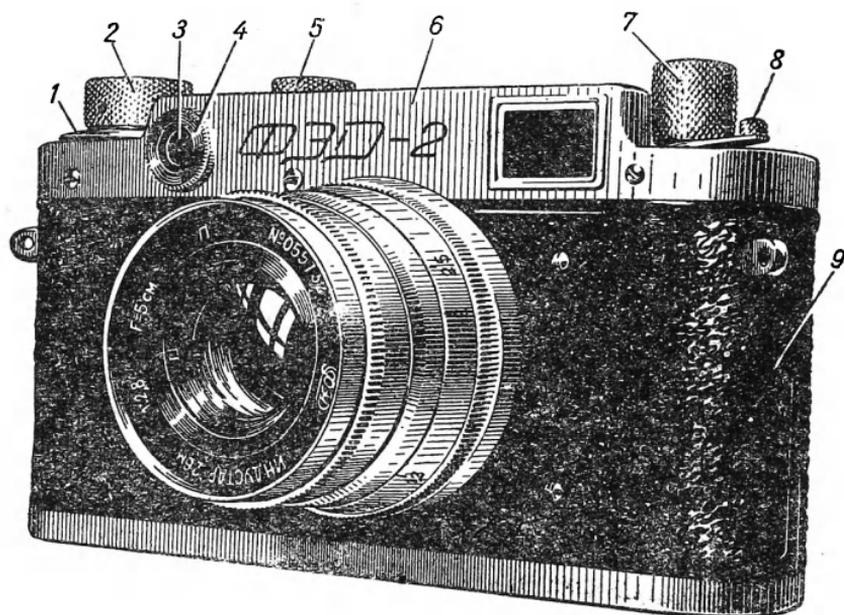


Рис. 172. Фотоаппарат ФЭД-2.

### Правила зарядки аппарата пленкой

Зарядка аппарата требует навыка и точного соблюдения всех правил, предусмотренных инструкцией. Несоблюдение этих правил влечет за собой целый ряд неисправностей аппарата.

Зарядку фотоаппарата производят следующим образом. Снимают заднюю крышку аппарата, для чего поднимают вверх и поворачивают на пол-оборота скобы обоих замков, затем, взяв камеру в левую руку, а правую положив на заднюю крышку, одновременным движением правой руки и большого пальца левой руки сдвигают с места заднюю крышку, чтобы ее край вышел из паза корпуса, и приподнимают ее. Потом вытягивают из кассеты свободный конец пленки примерно 10 см и скрепляют его с приемной катуш-

кой. После этого кассету вставляют в аппарат таким образом, чтобы штифт корпуса затвора попал в паз колодочки кассеты. Одновременно нужно вставить в аппарат приемную катушку, насадив ее на барабан так, чтобы перфорация пленки попала на зубья ведущего барабана.

Вставив кассету и катушку, надевают заднюю крышку и закрывают замки. При повороте замка кассета автоматически открывается и пленка свободно сматывается.

Случается, что замок крышки, открывающий кассету, не запирается. Необходимо проверить, правильно ли установлены кассета и задняя крышка.

Для того чтобы легче было запереть замок, нужно при повороте скобы прижать замок в направлении кассеты.

Закрыв крышку аппарата, следует сделать два холостых снимка, чтобы к кадровому окну подошла незасвеченная пленка. Если аппарат заряжен правильно, то при заводе затвора пленка подается механизмом плавно и головка возврата пленки вращается; если же происходят разрывы перфорации, нужно немедленно прекратить работу и перезарядить аппарат. Ведущий барабан, подающий пленку, во время зарядки должен быть включенным, поэтому не выключают механизм обратной перемотки.

В другом случае пленка из кассеты будет вытягиваться только усилием приемной катушки, конец пленки может быть вырван из-под пружины катушки и пленка подаваться не будет.

## Корпус аппарата

Разъемный корпус очень удобен при осмотре и ремонте некоторых узлов и деталей.

Например, движение пленки в फिल्मовом канале можно видеть, не вынимая механизм из корпуса; можно подогнать приемную катушку; проверить работу ведущего барабана; видеть, не просвечиваются ли шторы; пронаблюдать, правильно ли работают выдержки и, при необходимости, отрегулировать их и др.

Литой корпус аппарата ФЭД-2 намного прочнее корпуса ФЭД, что очень важно для устойчивости рабочего отрезка камеры. Фактически корпус камеры аппарата ФЭД-2 в ремонте никогда не нуждается.

## Задняя съемная крышка

Задняя крышка 10 (рис. 173) литая, очень прочная и почти не подвергается поломкам и деформации. На ней установлены: опорная пластинка 13, штативное гнездо 12 и два замка 11.

Опорная пластинка, укрепленная на пружине, прижимает пленку к кадровому окну. Пружина крепится на четырех фигурных заклепках. По отношению к кадровому окну корпуса затвора опорная пластинка должна иметь небольшой люфт, чтобы не зажимать пленку. Бывает, что

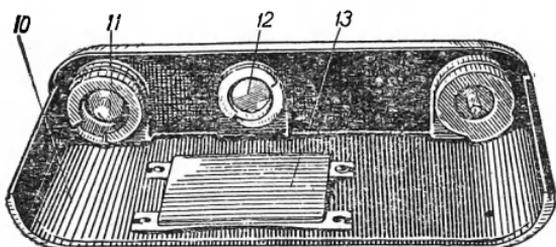


Рис. 173. Задняя съемная крышка.

опорная пластинка не имеет достаточного люфта. Это вызывает трудный завод механизма и протягивание пленки, накладывание кадра на кадр.

Проверку люфта выполняют следующим образом: головку выдержек затвора устанавливают на «В», нажимают на спуск и, не отпуская спусковой кнопки, выключают механизм обратной перемотки. Если затвор открыт, первая шторка уходит в исходное положение, вторая остается на месте. Вывинчивают объектив, затем осторожно большим пальцем нажимают на опорную пластинку и проверяют, имеет ли она достаточный люфт. Если люфт опорной пластинки недостаточный, следует вырихтовать крышку.

В съемной крышке сделано отверстие, в которое вставляют штативное гнездо с резьбой  $\frac{3}{8}$  дюйма, укрепленное гайкой. Если крепежная гайка отвинчивается, то штативное гнездо выпадает или остается навинченным на гайку футляра. Часто при плотном завинчивании футлярная гайка отвинчивается вместе со штативным гнездом, поэтому очень плотно завинчивать ее нельзя.

Замки задней съемной крышки служат для крепления ее на корпусе, они портятся, но исправить их нетрудно.

Замок состоит из скобы с осью *д* (рис. 174), хромированной шайбы *в*, пружинной шайбы *г*, стальной прокладки *б*, шайбы *е*, пальца *ж* и шайбы-защелки *а*.

Шайбы-защелки по конфигурации разные: одна под кассету, другая под катушку; менять их нельзя. Шайба под кассету служит не только для крепления крышки, но и для открывания и закрывания двухкорпусной кассеты.

Собирается замок так: в замковое углубление с внешней стороны крышки вкладывается пружинная шайба *г*, на нее кладется хромированная шайба *в*; затем устанавливается ось со скобой *д*, при этом скоба находится в положении «закрыто». Затем переворачивают крышку, придерживая указательным пальцем левой руки ось со

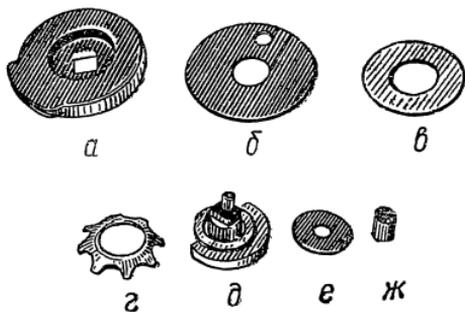


Рис. 174. Детали замка крышки.

скобой. С внутренней стороны крышки накладывается стальная прокладка *б* таким образом, чтобы штифт на крышке попал в отверстие прокладки. Устанавливают шайбу *а* в положение «закрыто». Чтобы правильно определить положение «закрыто», нужно поставить второй исправный замок в положение «закрыто» и сравнить положение обоих замков. После установки шайбы *а* надевают шайбу *е* и сильно завинчивают палец *ж*.

С конца 1959 г. задняя крышка аппарата ФЭД-2 выпускается с некоторыми изменениями, повышающими удобства пользования аппаратом. Изменилась конструкция замков крышки и порядок их сборки. Подробно это изложено при описании аппарата «Заря». Новые замки установлены на тех аппаратах, на которых установлены объективы такие, как на аппарате «Заря» (см. рис. 195).

### Приемная катушка

Ранее указывалось, что при отсутствии достаточного люфта опорной пластинки *13* (рис. 173) происходит ненормальное протягивание пленки. Это же бывает и при неправиль-

ной подгонке приемной катушки, имеющей большое значение для нормальной транспортировки пленки.

При описании аппарата ФЭД подробно говорилось о принципе работы приемной катушки. Все это целиком относится и к аппарату ФЭД-2. Из-за неправильного положения приемной катушки происходят следующие неисправности аппарата ФЭД-2.

1. Пленка протягивается только до 20—25 кадра. Иногда пленка протягивается только до 20—25 кадра, а затем начинает накладываться кадр на кадр или совсем не протягивается. Для устранения этого дефекта нужно приемную катушку плотнее насадить на барабан и немного растянуть пружины барабана (см. рис. 82).

Если сам барабан слабо укреплен на оси (это случается реже), следует отвинтить винт-ось, вынуть спиральную пружину и немного ее растянуть. Этим достигается нужная посадка барабана. Необходимо проверить, не деформировались ли боковые фланцы катушки.

2. Пленка наматывается не на приемную катушку, а на ведущий барабан. Эта неисправность вызывается теми же обстоятельствами, что и предыдущая. Способ устранения тот же.

Следует добавить, что при приобретении новой приемной катушки, необходимо ее проверить и подогнать.

### **Защелка тормоза (храповая собачка)**

В аппарате ФЭД-2 защелка тормоза заменяет тормозную пружину аппарата ФЭД. Защелка имеет большое значение для работы механизма аппарата. Она работает намного надежнее тормозной пружины, ее преимущество заключается в том, что для наблюдения за работой защелки и для ремонта ее не требуется частичная разборка аппарата.

Защелку тормоза 17 (рис. 175) можно увидеть, если вынуть приемную катушку. На рис. 175 снят и барабан приемной катушки. В защелке тормоза сделано два отверстия. В одно отверстие вставляется винт с уступом 16, на котором защелка вращается и крепится к корпусу, в другое — вставляется конец пружинного рычага, который надевается на ось заводной шестерни 15. При заводе механизма заводная шестерня вращается и увлекает за собой пружинный рычаг, который отводит в сторону защелку тормоза 17,

свободно поворачивающуюся на оси. Когда прекращается завод механизма, заводная шестерня стремится под натяжением пружин шторок вернуться в исходное положение, но в это время пружинный рычаг поворачивает защелку в другую сторону, ее зуб входит в зубья шестерни и не дает ей возможности поворачиваться, удерживая этим механизм шторок в заведенном положении. Таков принцип работы защелки тормоза.

Неисправности защелки тормоза: произвольное отвинчивание винта 16, срабатывание или деформация зуба защелки.

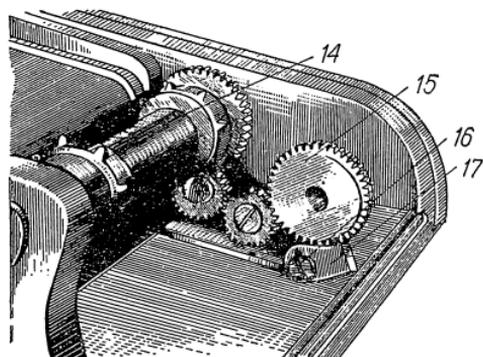


Рис. 175. Тормозное устройство.

Обнаружить неисправность защелки очень легко по гравированной головке выдержек 5 (рис. 172). После завода затвора заводная головка должна остаться на месте. Люфт допускается на полделения лимба счетчика кадров 1. Если при заводе механизма индекс на головке выдержек остановится против стрелки, а потом головка начинает произвольно вращаться, значит не держит защелка тормоза.

Нужно вынуть приемную катушку и проследить за защелкой тормоза во время завода механизма. Если защелка поворачивается, но зуб не держит шестерню, нужно заточить или выправить зуб и проверить, завинчен ли винт крепления защелки.

## Механизм выключения сцепления при возврате пленки

Механизм выключения служит для освобождения ведущего барабана из сцепления с другими шестернями во время возврата пленки.

По сравнению с механизмом выключения камеры ФЭД механизм камеры ФЭД-2 (рис. 176, 177, 178) конструктивно изменен к лучшему и более надежен в работе.

В фотоаппарате ФЭД вращение ведущему барабану передается через шестерню, связанную с заводным механизмом. Барабан при помощи пальца, укрепленного на

нем, приводит в движение шторный затвор. Выключатель обратной перемотки одновременно освобождает из сцепления шестерню и палец ведущего барабана. То же самое происходит и в камере ФЭД-2, изменена только конструкция выключателя.

В аппарате ФЭД-2 выключение производится колпачком, внутри которого находится кнопка спуска. Колпачок навинчен на подвижную втулку 18 (рис. 176), которая при помощи направляющего винта 19, движущегося по скошенному пазу укрепленной на корпусе неподвижной втулки 20, может при повороте опускаться вниз.

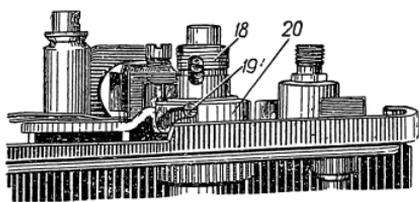


Рис. 176. Верхние детали механизма выключателя.

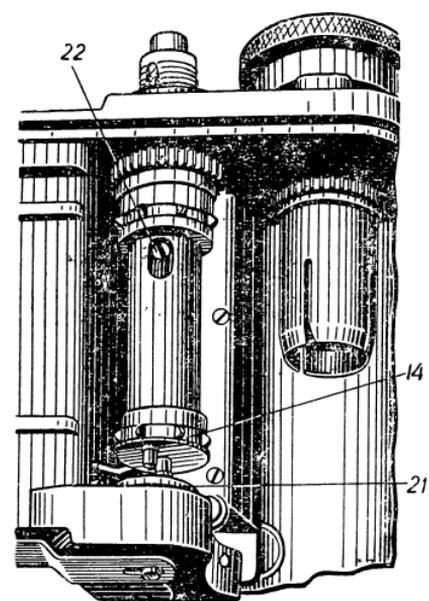


Рис. 177. Механизм выключения ведущего барабана.

Опускаясь вниз, втулка при помощи стержня выжимает из сцепления пальца барабана 14 (рис. 177) и спусковой шестерни 21 и одновременно размыкает находящиеся внутри ведущего барабана две втулки с пазами.

Втулка 23 (рис. 178) укреплена на шестерне 24, а вторая подвижная втулка 26 находится внутри барабана под действием спиральной пружины 25. При перемещении втулки 18 с помощью втулки (трубки) выжимает подвижную втулку 26 и разъединяет сцепление втулок 23 и 26, освобождая при этом ведущий барабан 14 (рис. 177) из сцепления с шестернями механизма. Таким образом происходит выключение механизма.

*Повреждения механизма выключения.* При повороте колпачка выключателя он не опускается и его вращение не ограничивается. Указанная неисправность происходит в случае выпадения направляющего

винта 19 (рис. 176). Необходимо взять рукой за колпачок и приподнять его вверх. При этом он должен сняться вместе с втулкой 18. При легком встряхивании аппарата можно услышать постукивание выпавшего винта о верхний щиток 6 (рис. 172). Для устранения неисправности снимают верхний щиток, находят винт 19 и завинчивают его на место. О том, как снять щиток, см. ниже.

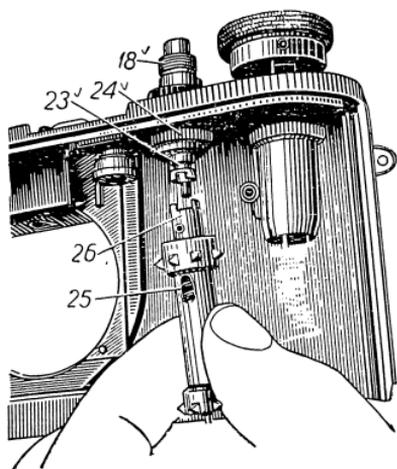


Рис. 178. Узел механизма выключателя.

### Частичная и полная разборка и сборка

*Частичная разборка камеры ФЭД-2* состоит в снятии верхнего щитка. Механизм затвора отделяется от корпуса только при полной разборке. Чтобы снять щиток 6 (рис. 172), необходимо отвинтить три или пять (в зависимости от выпуска) облицовочных винтов; снять клемму; отвинтить ободок клина 4; клин в оправе 3; окуляр 32 (см. рис. 179); головку выдержек 5 (рис. 172); колпачок выключателя обратной перемотки; головку возврата пленки 7; заводную головку 2 и лимб счетчика кадров 1. В тех моделях, где облицовочных винтов 3, четвертый, крепежный, винт находится под лимбом счетчика 1.

Снимая верхний щиток, необходимо обратить внимание на рукоятку диоптрийной фокусировки 8. Она снимается вместе со щитком и вместе с ним устанавливается при сборке. Однако при сборке рукоятку диоптрийной фокусировки нелегко установить на место. Чтобы ее установить, нужно немного отвести рычаг рамки 2 (рис. 194). Рычаг рамки при установленном щитке отводят, вставив изогнутый кусочек проволоки через отверстие для окуляра 32 (см. 179) (иногда это удается сделать тонкой отверткой). Кроме того, на оси под рукояткой находится спиральная пружина, которую нужно при снятии щитка снять, чтобы она не потерялась, а при установке щитка установить на место.

Сборка происходит в обратном порядке.

*Полная разборка производится так.* Сняв щиток, нужно лимб счетчика и заводную головку установить на то место, где они стояли до разборки, так как при любом ремонте необходимо завести и проверить работу механизма.

Затем снимают тормозную защелку 39 (см. рис. 181); отвинчивают винт 38 и снимают рычаг экспозиции 37. После этого снимают диск экспозиции 36 и щиток 27 (рис. 179) в тех моделях, в которых он есть. Отвинчивают винты 29 и снимают спусковую пружину 47 (рис. 183), планку крепления и угольник, находящиеся внутри корпуса затвора. Отвинтив стопорные винты 30 (рис. 179), отпускают натяжение пружин шторного затвора и отвинчивают фигурные гайки 31, имеющие левую резьбу.

Если в аппарате есть синхроконттакт, нужно отвинтить винты 48 (см. рис. 183) и освободить ламель с накладкой. Затем отвинчивают винты крепления корпуса затвора — верхние два 42 (рис. 181) и передние четыре на наружном корпусе. Осторожно снимают корпус с шторным затвором, чтобы ось барабана шторок не выпала из гнезда на корпусе, не нарушилась установка шестерен и не выпал шкивок, который находится на оси гильзы.

Не всегда при ремонте нужно вынимать шторный механизм из корпуса затвора. Если такой необходимости нет, лучше снять корпус вместе с затвором, не разбирая его. В этом случае не нужно отвинчивать винты 30 (рис. 179) и отпускать натяжение пружин.

Собирают аппарат в обратной последовательности. При сборке следует обратить внимание на то, чтобы палец поводковой муфты попал в отверстие барабана шторки. Если в барабане аппарата ФЭД могут быть одно и два отверстия (см. стр. 134), то в барабане аппарата ФЭД-2 бывает только одно. При сборке затвора ФЭД-2 произвести правильную установку муфты с пальцем (соединить с барабаном) несколько труднее, чем в аппарате ФЭД.

Если в аппарате ФЭД для правильной установки тормозного кулачка 46 (рис. 88) необходимо несколько раз устанавливать корпус затвора 60 (рис. 90), пока кулачок 46

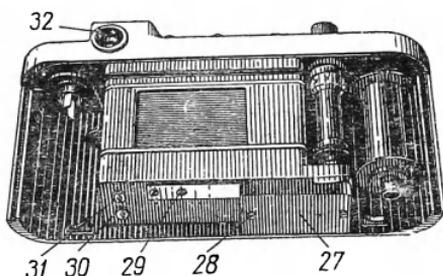


Рис. 179. Наружные детали шторного затвора.

(рис. 88) попадет точно посередине выреза в тормозной защелке 45, то корпус затвора ФЭД-2 устанавливают сразу, так как правильную установку тормозного кулачка можно впоследствии произвести при помощи ограничительной шестерни 33 (рис. 180).

На рис. 180 показана ограничительная шестерня 33 при снятой ламели синхронизатора. Есть такие модели аппарата ФЭД-2, где нет ламели синхронизатора, так как в первых моделях вообще его не было, а в последних моделях синхронизатор устроен иначе. Шестерня 33 вращается на винтоси 34. Она является промежуточным звеном между спусковой шестерней 21 (рис. 177) и шестерней барабана шторки.

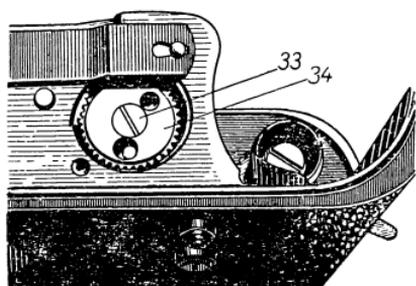


Рис. 180. Ограничительная шестерня.

Чтобы правильно установить тормозной кулачок по отношению к тормозной защелке, нужно снять ограничительную шестерню 33 (рис. 180), затем установить тормозной кулачок и снова надеть шестерню. Положение зубьев шестерни 21 (рис. 177) при установке шестерни 33 (рис. 180) не имеет значения.

Все процессы регулировки шторок и выдержек выполняются так же, как и в аппарате ФЭД.

В заключение следует подчеркнуть большое преимущество аппарата ФЭД-2: при полной разборке нет необходимости снимать объективный фланец и нарушать юстировку.

### Механизм выдержек

Механизм выдержек аппарата ФЭД-2 в принципе такой же, как и аппарата ФЭД, за исключением головки выдержек, которая в последних моделях аппарата ФЭД-2 немного изменена. В первых моделях обозначения на головке выдержек устанавливались против стрелки, нанесенной на щитке 6 (рис. 172). В последних моделях стрелки на щитке нет, она нанесена на головке крепежного винта 38 (рис. 181), который проходит внутри детали 5 (рис. 172).

Если раньше рычаг экспозиции крепился обыкновенным винтом, а сверху его закрывала головка выдержек, то теперь винт удлиннен и проходит внутри отверстия головки вы-

держек. Винт укреплен неподвижно, а головка при установке выдержки вращается относительно винта. Если он отвинтится, то невозможно установить необходимую выдержку затвора. Для ремонта нужно снять головку выдержек, которая крепится двумя стопорными винтами. В винте 38 (рис. 181) сделано отверстие для инструмента. Под ним расположена спиральная пружина, которая может вытолкнуть винт. Поэтому при отвинчивании его следует придерживать пальцами. Завинтив плотно винт 38, снова устанавливают головку выдержек. Чтобы ее правильно установить, нужно, следя за работой затвора (она видна при открытой крышке), поставить выдержку на «В».

### Шторно-щелевой затвор

Принципиально шторно-щелевой затвор аппарата ФЭД-2 ничем не отличается от аппарата ФЭД, за исключением изменения способа разборки и сборки. Преимуществом затвора аппарата ФЭД-2 является то, что съемная задняя крышка дает возможность регулировать выдержки, не вынимая механизм из корпуса.

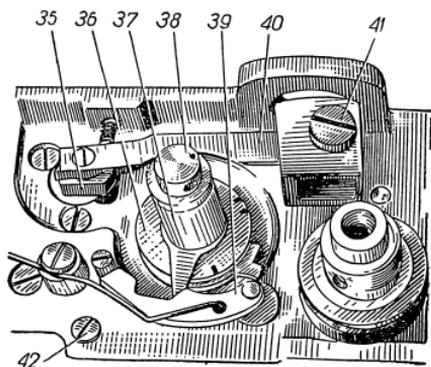


Рис. 181. Механизм выдержек.

В основном неисправности и ремонт затвора аппарата ФЭД-2 те же, что и у аппарата ФЭД, однако некоторые неисправности характерны только для аппарата ФЭД-2.

1. Самоотвинчивание винта 34 (рис. 180), которым крепится шестерня 33. Шестерня 33 вращается в обе стороны. В аппарате ФЭД винт крепления ограничительной шестерни притормаживается контргайкой. В аппаратах ФЭД-2 контргайки нет и возможно самоотвинчивание винта. В этом случае выходит из строя затвор, винт следует завинтить. Правильная установка шестерни 33 описана на стр. 132.

2. Пропуски кадров. При этом следует несколько раз подряд завести и произвести спуск затвора, наблюдая за положением пальцев, установленных на ведущем барабане 14 (рис. 177) и на спусковой шестерне 21. При нажатии на спусковую кнопку опускается ось со спус-

ковой шестерней 21, т. е. происходит срабатывание затвора. После этого ось с шестерней 21 под действием пружины 47 (рис. 183) возвращается в исходное положение, причем палец, имеющийся на шестерне 21 (рис. 177), устанавливается впереди пальца ведущего барабана 14. Расстояние между пальцами должно составлять примерно 1 мм. Иногда палец шестерни попадает на палец барабана (палец на палец). В таком случае и происходит пропуск очередного кадра. Эта неисправность вызывается повреждением ограни-

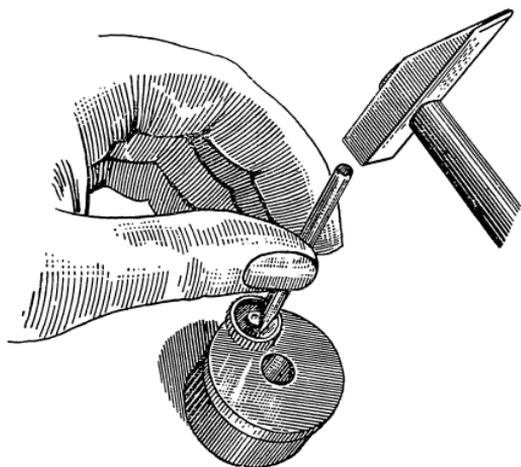


Рис. 182. Исправление ограничительной шестерни.

чительной шестерни 33 (рис. 180). Нужно проверить крепление шестерни, закручен ли до предела винт 34. Если он отвинтился на пол-оборота, могут быть пропуски кадров. Это объясняется тем, что с внутренней стороны ограничительной шестерни выфрезерованный паз, в котором находится палец корпуса затвора, ограничивающий завод затвора. При отвинченном винте 34 шестерня 33 начинает перекашиваться, и ограничение движения деталей затвора нарушается.

Кроме того, указанный дефект приводит и к более сложным неисправностям самой шестерни 33. Палец корпуса затвора разбивает края выфрезерованного паза, и он получается несколько больших размеров.

В этом случае нужно снять ограничительную шестерню 33 и осмотреть состояние выфрезерованного паза. Если его размеры увеличились, нужно шестерню положить на твердый предмет (рис. 182) и ударом керна по кромке восстановить форму отверстия. Затем шестерню устанавливают на место (см. стр. 132)

Если же винт 34 (рис. 180) закручен до упора, но пропуски кадров продолжают, следует проверить прочность пальцев, установленных на шестерне 21 и на ведущем барабане 14 (рис. 177). Случаи образования люфта в пальцах не часты.

Пропуски кадров могут быть вызваны еще одним обстоятельством. Известно, что после спуска затвора спусковая шестерня 21 (рис. 177) возвращается в исходное положение при помощи пружины 47 (рис. 183).

В тех случаях, когда усилия пружины недостаточно, шестерня 21 (рис. 177), а следовательно, и ее палец не возвращаются в исходное положение. Этот дефект можно обнаружить, если спусковая кнопка западает и не возвращается вверх или возвращается недостаточно энергично. Для усиления пружины 47 (рис. 183) отвинчивают два винта 29 (рис. 179), которыми крепится пружина, затем пружину слегка изгибают и устанавливают на место. Перед снятием пружины нужно запомнить положение планки, в отверстия которой заворачиваются винты крепления пружины и световой заслонки (угольника), и правильно их установить при сборке, обратив особое внимание на то, чтобы края угольника не цепляли за шторку.

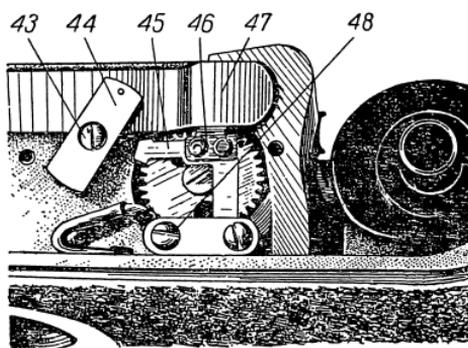


Рис. 183. Синхроконтакт.

3. При заводе механизма пленка не протягивается. Прежде всего следует проверить правильность зарядки аппарата. Если зарядка была произведена правильно, нужно вынуть кассету с пленкой и произвести завод механизма, придерживая при этом большим пальцем левой руки ведущий барабан 14 (рис. 177), как бы воспроизводя нагрузку, создаваемую пленкой. Если барабан совсем не вращается или вращается с перебоями, необходимо проверить наличие винта 22 (рис. 177), установленного в отверстии ведущего барабана и соединяющего барабан с внутренней втулкой 26 (рис. 178). Если винт выпал, нужно установить его на место.

Может быть и другая, более серьезная причина неисправности. На стр. 211 было описано устройство механизма выключения и работа втулок 23 и 26. Иногда пальцы втулок срабатываются, или «слизываются», и перестают выполнять свои функции. В основном срабатываются пальцы латунной втулки 23. Когда при заводе затвора втулка 26 с укрепленным на ней винтом 22 (рис. 177)

опускается вниз, слышен щелчок. Устраняя неисправность, нужно разобрать аппарат и снять корпус затвора, затем отвинтить один или два, в зависимости от выпуска, винта крепления ведущего барабана и снять его. После этого плоским надфилем можно выправить пальцы втулки 23. При сборке следует помнить, что втулка 26 находится под действием пружины и может не сразу попасть на место. Поэтому нужно левой рукой надевать барабан, а правой медленно заводить механизм. Протягивание пленки зависит от плотности посадки приемной катушки на барабан (фрикцион).

4. При срабатывании затвора вторая шторка не возвращается в исходное положение.

Иногда при срабатывании затвора особенно на выдержках  $\frac{1}{25}$  и  $\frac{1}{50}$  сек. первая (короткая) шторка возвращается в исходное положение, а вторая (длинная) доходит примерно до середины кадрового окна в корпусе затвора.

В этом случае нужно на пол-оборота натянуть пружину второй шторки, отвинтив стопорный винт 30 (рис. 179) (при этом нужно вставить вторую отвертку в шлиц оси, чтобы удержать от разматывания пружину), и завести на пол-оборота пружину против часовой стрелки.

О проверке работы остальных выдержек подробно рассказано при описании аппарата ФЭД.

5. Не работают выдержки. Эта неисправность проявляется так. При срабатывании затвора вместо двойного удара шторок слышен один удар очень резкий и одинаковый на всех выдержках. Чтобы выявить неисправность, нужно завести затвор, установить выдержку «В» и нажать на спусковую кнопку. Если выдержка «В» работает правильно, то при нажатии на спусковую кнопку первая шторка возвращается в исходное положение, а вторая остается неподвижной. При рассматриваемой неисправности обе шторки одновременно возвращаются в исходное положение. Эту неисправность можно сразу обнаружить на проявленной пленке: видно, что на всех выдержках затвор срабатывал одинаково, причем часть кадра была освещена сильнее, а часть — слабее. Этот дефект вызывается падением или ударом аппарата, вследствие чего выпадает тормозная защелка 39 (рис. 181). На рис. 181 видно, что защелка опирается на винт, к которому ее прижимает пружина. При выпадении защелки ее рычаг находится по другую сторону от винта. Установить ее надо так, как показано на рис. 181,

предварительно сняв верхний щиток 6 (рис. 172). Принцип работы тормозной защелки подробно рассмотрен при описании аппарата ФЭД.

6. **Обрыв тесьмы.** В аппаратах ФЭД тесьма пришивается к металлическим боркам шторок. В аппарате ФЭД-2 тесьма не пришивается, а крепится иначе. Если случится, что тесьма оторвалась возле самой борки, следует полностью разобрать затвор и прикрепить оторванную тесемку. Чтобы это сделать, нужно разогнуть отверткой конец борки, установить тесьму и зажать ее конец. Второй конец тесьмы приклеен к гильзе или к шкиву. При креплении оторванной тесьмы к борке тесьма становится несколько короче по сравнению с целой тесьмой, поэтому приклеенный конец тесемки нужно оторвать и переклеить, сделав обе тесемки одинаковой длины.

Весь процесс разборки, сборки и регулировки см. на стр. 213.

### Синхроконттакт

Фотоаппарат ФЭД-2 оснащен синхроконттактом.

Пользоваться импульсной лампой можно только при выдержке  $1/25$  сек., так как величина щели между шторками затвора равна величине кадрового окна. В аппаратах последнего выпуска, где в соответствии с новым ГОСТ введены новые выдержки и нет выдержки  $1/25$  сек., импульсной лампой можно пользоваться при выдержке  $1/30$  сек. Одноразовой лампой-вспышкой можно пользоваться при выдержке «В» — «от руки».

На левой стороне корпуса аппарата (если смотреть спереди) установлено штепсельное гнездо, которое соединено с контактным устройством внутри аппарата посредством тонкого изолированного провода. Центральный контакт гнезда изолирован, второй не изолирован.

Внутри аппарата на корпусе затвора установлен контактный механизм (рис. 183). Он очень прост по устройству и надежен в работе. Механизм состоит из ламели с изолированной накладкой 45, двух изоляционных прокладок, между которыми находится основание ламели, двух винтов крепления с изоляцией 48 и контактного диска 44 или пластины (в зависимости от выпуска).

Ламель изолирована от корпуса. На конце ее установлена изготовленная из изоляционного материала накладка 46,

которая расположена под спусковой пружиной 47. Сверху механизм синхронизатора закрыт защитным щитком 27 (рис. 179), укрепленным двумя винтами 28.

В момент съемки, при нажатии на спусковую кнопку, опускается пружина 47 (рис. 183), а вместе с ней ламель 45. В это время срабатывает шторный затвор. Первая шторка, возвращаясь в исходное положение, наматывается на гильзу, а ее тесемки вращают шкивы. Они вращаются вместе с осью, на конце которой укреплен диск 44. Он установлен так, что в момент, когда первая шторка полностью открыла кадровое окно, контакт, установленный на диске, достигает язычка ламели и замыкает электрическую цепь.

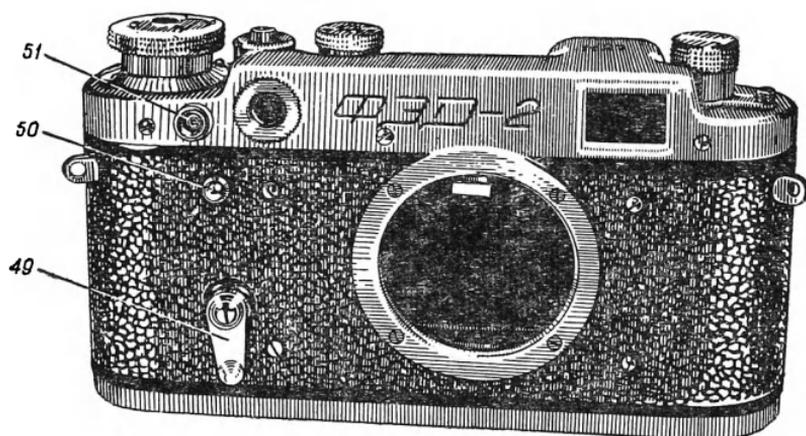


Рис. 184. Наружные детали синхроконтакта.

В следующий момент спусковая пружина 47, становясь в исходное положение и нажимая на прокладку 46, отводит ламель и размыкает цепь. В отличие от других аппаратов в аппарате ФЭД-2 электрическая цепь все время разомкнута и замыкается только в момент съемки.

Если при работе затвора импульсная лампа не зажигается, значит нарушена электрическая цепь или не происходит замыкание. Электрическая цепь может быть нарушена, если изоляционные прокладки недостаточно надежно изолируют ламель 45 от замыкания на корпус или штекер лампы недостаточно плотно установлен в гнезде на аппарате.

Цепь может не замкнуться потому, что контакт на диске 44 не доходит до язычка ламели. Если это так, нужно подогнуть язычок ламели или, отвинтив винт 43 крепления диска, повернуть его и установить в нужном положении.

С 1958 г. в аппаратах ФЭД-2 полностью изменена конструкция синхροконтакта. Новый синхροконтакт значительно проще по устройству и надежнее в работе.

Штепсельное гнездо 51 (рис. 184) в новой модели установлено на верхнем щитке, а сам механизм синхροконтакта находится под щитком (рис. 185). Он состоит из пружинной ламели 52, двух гетинаксовых изоляционных прокладок 53 и двух крепежных винтов.

Принцип работы синхронизатора состоит в том, что тормозная защелка 39, соприкасаясь во время работы

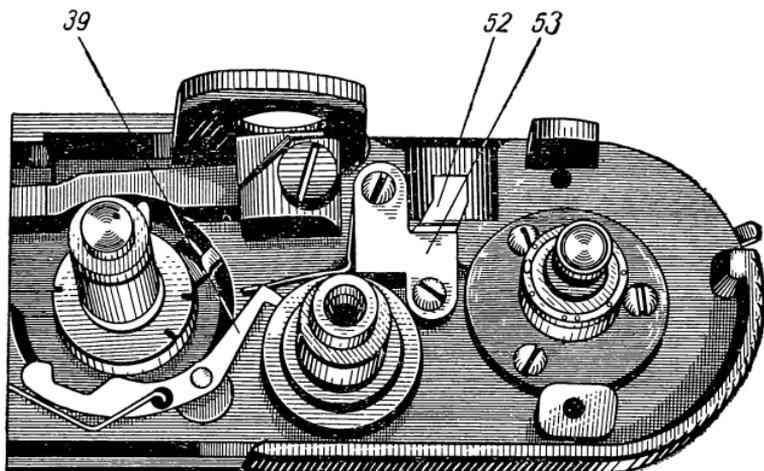


Рис. 185. Синхροконтакт новой модели.

затвора с пружинной ламелью 52, замыкает электрическую цепь. Во время очередного завода затвора электрическая цепь не замыкается, так как защелка проходит над пружинной ламелью.

Если не происходит замыкание электрической цепи, неисправность следует искать в работе тормозной защелки 39. Для этого нужно снять верхний щиток 6 (рис. 172).

Штепсельное гнездо соединяется с контактным механизмом без проводника: средний контакт гнезда соединяется непосредственно с пружинной ламелью 52.

### Автоспуск

В новой модели аппарата ФЭД-2 есть механизм автоматического спуска затвора. Время работы автоспуска примерно 9—12 сек. Устройство автоспуска такое же, как в других моделях аппаратов.

Рукоятка 49 (рис. 184) заводит пружину механизма замедления (рис. 186), укрепленного на корпусе затвора. При нажатии на пусковую кнопку 50 (рис. 184) отводится в сторону рычаг выключателя 55 (рис. 186), и анкер 56 механизма замедления вступает в действие. Механизм замедления, срабатывая, своим эксцентричным рычагом 60 (рис. 187) поворачивает соединительный рычаг 58, который, в свою очередь, нажимая на шпильку 63, опускает спусковую пружину затвора 64.

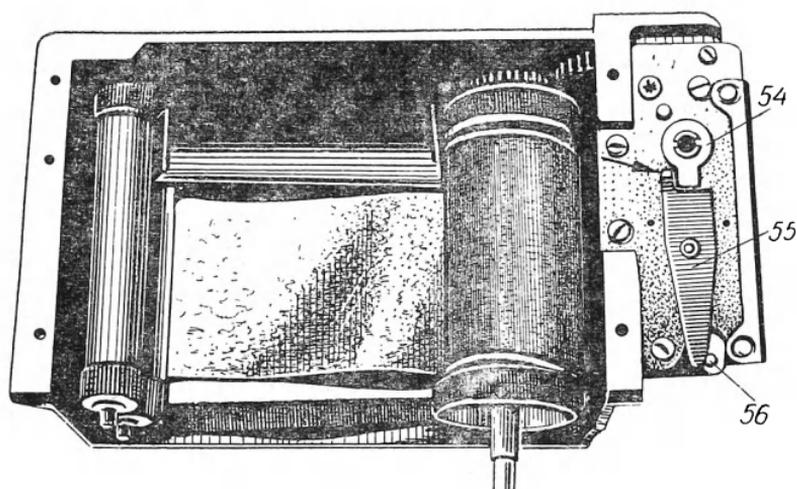


Рис. 186. Механизм замедления автоспуска.

*Неисправности автоспуска.* 1. Механизм замедления срабатывает, но спусковая пружина не выжимается. Нужно завести механизм, нажать на кнопку пуска и во время работы механизма наблюдать за соединительным рычагом 58. Иногда рычаг 58 не попадает на шпильку 63. Кроме того, может отвинтиться крепежный винт 57, поэтому нужно обязательно проверить, завинчен ли он. Если винт 57 завинчен и рычаг 58 попадает точно на шпильку 63, а пружина 64 все же не выжимается настолько, чтобы разъединить пальцы ведущего барабана и спусковой шестерни (см. стрелку на рис. 187), нужно отрегулировать положение рычага 61, расположенного на соединительном рычаге 58. В этом случае рычаг 61 с помощью эксцентричного винта 62 устанавливают так, чтобы время движения рычага 61 по профилю эксцентрич-

ного рычага 60 было максимальным. Вследствие этого рычаг 58 повернется на больший угол, и пружина 64 выжмет спусковую шестерню.

2. Механизм замедления срабатывает, но рычаг 58 не включается в работу. Рычаг 61 поворачивается на оси и находится под действием пружины. Во время очередного завода механизма автоспуска рычаг 61 должен скользить по эксцентричному рычагу 60 и в конце завода запасть за него. Бывает, что это не происходит, и во время работы механизма замедления соединительный рычаг 58 не приводится в действие.

Небольшим поворотом эксцентричного винта 62 нужно отрегулировать движение рычага 58. Если этого сделать не удастся, следует провести несколько раз острием отвертки по углу рычага 61 (см. верхнюю стрелку).

3. После завода заводной рукоятки 49 (рис. 184) механизм замедления до нажатия на кнопку пуска 50 начинает самопроизвольно работать.

Это означает, что рычаг выключателя 55 (рис.186) трется о корпус аппарата и не выключается.

В этом случае нужно подложить конец отвертки под механизм замедления, как показано на рис. 188, и слегка его приподнять в нескольких местах. Часто таким способом можно устранить повреждение, не прибегая к разборке аппарата. Если же дефект не устраняется, нужно разобрать аппарат и снять корпус затвора с механизмом автоспуска. Кроме разборки, рассмотренной при ознакомлении с предыдущей моделью, необходимо отвинтить винт и снять

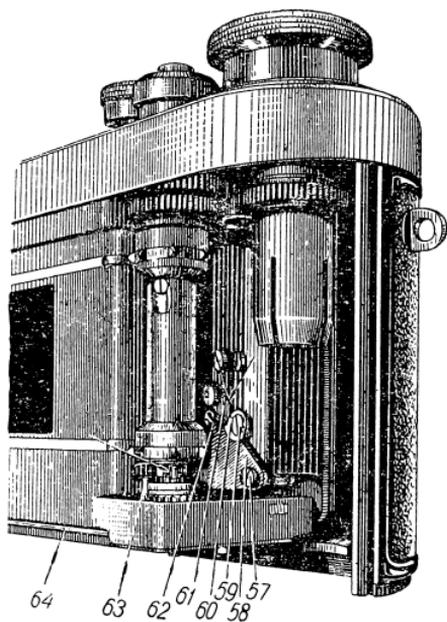


Рис. 187. Регулировка механизма замедления.

заводную рукоятку 49 (рис. 184). Под ней находится защитный щиток и вкладыш-переходник.

Механизм замедления снабжен рычагом 54 (рис. 186), выключающим анкер 56. Анкер останавливается в тот момент, когда рычаг 54, вращаясь во время работы механизма замедления, доходит до противоположного конца рычага 55 и нажимает на него. В этом месте конец рычага 55 (см. стрелку) несколько загнут вверх.

Случается, что загнутый конец цепляет за корпус аппарата и тормозит движение рычага 55. В таком случае следует отверткой немного отогнуть конец рычага.

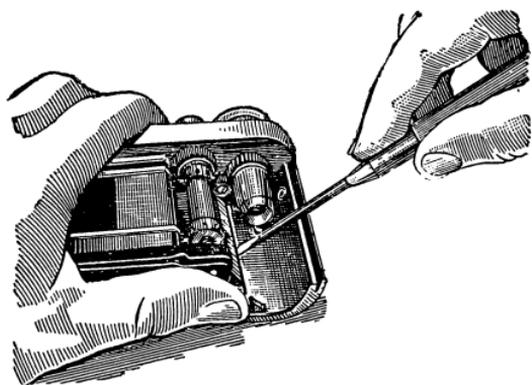


Рис. 188. Установка отвертки при ремонте автоспуска.

4. После завода затвора рукоятка 49 (рис. 184) не остается во взведенном положении. Иногда после завода затвора рукоятка 49 сразу возвращается в исходное положение, а механизм замедления при этом не работает. Это случается при серьезных дефектах шестерен механизма замедления: либо сломана ось одной из шестерен, либо плохо укреплен триб (диск с зубьями на оси шестерни). Для устранения неисправности нужно разобрать аппарат, снять механизм замедления, надеть на него заводную рукоятку и, наблюдая за механизмом при заводе, обнаружить поврежденную шестерню.

5. Неисправности кнопки пуска 50 (рис. 184). Кнопка пуска *a* (рис. 189) состоит из основания с уступом *б*, в сквозное отверстие которого входит кнопка *в* с конусообразным окончанием, спиральной пружины *г*, надетой на ось кнопки и латунной шайбы-державы.

теля  $d$ , расположенной с обратной стороны основания кнопки. Основание завинчено на резьбе в корпусе аппарата. Поэтому при самоотвинчивании основание с кнопкой пуска нужно завинтить на место.

Если кнопка плохо передвигается, следует отвинтить основание, снять шайбу-держатель и проверить спиральную пружину. Когда выпадает кнопка пуска, вместе с ней выпадает и шайба-держатель. Нужно ее найти, иначе она может попасть в механизм замедления.

6. При нажатии на кнопку пуска заведенный механизм автопуска не включается в работу. Это происходит, если конусообразный конец кнопки  $b$  (рис. 189) недостаточно выжимает рычаг выключателя  $55$  (рис. 186).

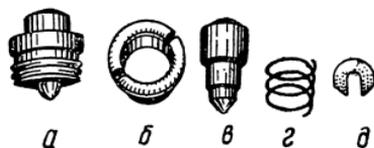


Рис. 189. Детали кнопки пуска.

Нужно отвинтить основание кнопки пуска и острием отвертки проверить, исправен ли рычаг  $55$  и включает ли он механизм замедления (в отверстии кнопки пуска виден конец рычага  $55$ ). Если при повороте рычага механизм начинает работать, кнопку пуска следует посадить несколько ниже.



Рис. 190. Объектив «Индустар-26М».

Для этого вокруг отверстия для кнопки пуска немного снимают верхнюю облицовку корпуса, и кнопка садится ниже. Если таким способом дефект устранить не удастся, то требуется разборка механизма и регулировка рычага  $55$  (рис. 186).

### Объектив

На камерах ФЭД-2, выпущенных до 1957 г., устанавливался объектив «Индустар-10» (см. стр. 149), а с 1957 г. — «Индустар-26М» (рис. 190).

«Индустар-26М» является светосильным объективом с хорошей разрешающей способностью. Оптика объектива просветлена. Оправа жесткая с неубирающимся тубусом.

«Индустар-26М» — четырехлинзовый, полусклеенный анастигмат.

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	50 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 2,8
Угол поля изображения . . . . .	45°
Шкала относительных отверстий . . . . .	2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	28 мм
по краям поля . . . . .	13 мм

Объектив состоит из двух частей: системы линз с диафрагмой в оправе (блока) и наружной оправы (рис. 191). Система линз устроена примерно так, как в объективе «Индустар-10». Спереди установлены две передние линзы, а

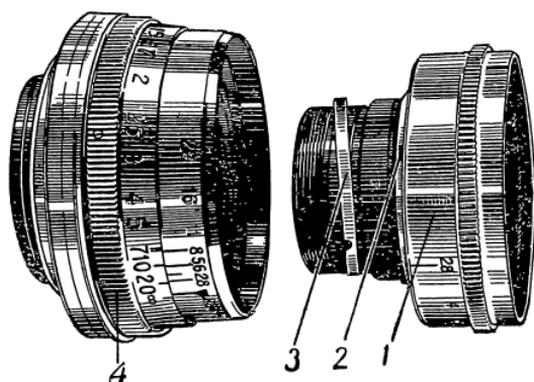


Рис. 191. Разобранный объектив «Индустар-26М».

сзади — склеенные третья и четвертая. Диафрагма находится между второй и третьей линзами. Наружное диафрагменное кольцо 1 (рис. 191) вращается на резьбе и соединено с коронкой диафрагмы винтом 2, который служит также для ограничения движения диафрагмы.

Наружная оправа 4 (рис. 191) состоит из основания 7 (рис. 192) и тубуса 6, на которых нарезаны многозаходные резьбы. Система линз крепится в наружной оправе специальной гайкой. Чтобы вынуть ее из оправы, достаточно отвинтить в торцовой части оправы гайку 9 (рис. 193).

В объективах «Индустар-26М» первых выпусков наблюдалось смещение наружного диафрагменного кольца, вызванное тем, что система линз укреплена одной гайкой, и

излишнее усилие при завинчивании или отвинчивании светофильтра смещает ее вместе с диафрагмой. В последних выпусках объектива «Индустар-26М» для устранения этого явления в наружной оправе установлен стопорный винт. Этот винт расположен под наружным кольцом, на котором нанесена шкала расстояний.

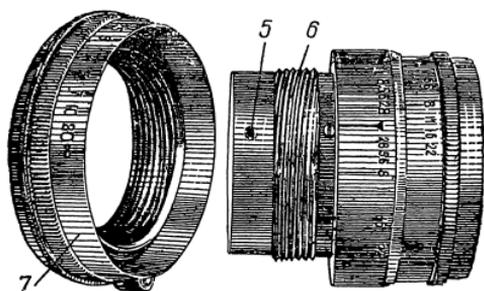


Рис. 192. Основание оправы и тубус объектива.

Если система линз сместилась, нужно взять объектив одной рукой за оправу, а другой за диафрагменное кольцо и, приложив некоторое усилие, установить диафрагму на место. Необходимо также проверить, не отвинтилась ли задняя крепежная гайка 9.

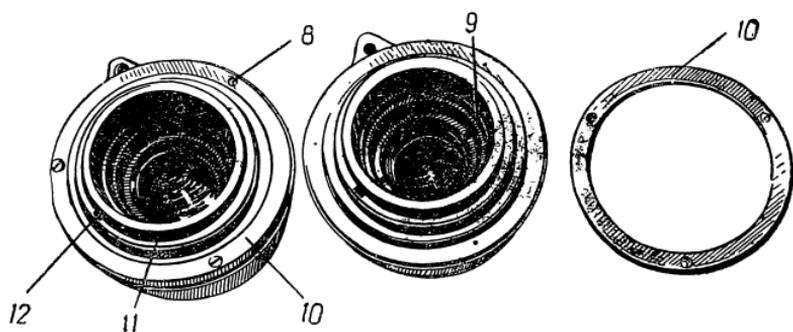


Рис. 193. Детали оправы объектива «Индустар-26М».

Иногда из-за стухнувшей смазки очень трудно перемещать оправу объектива и наводить на резкость по дальномеру. В таких случаях необходимо сменить смазку, разобрав наружную оправу. Для этого отвинчивают три винта 8 (рис. 193) в торцевой части оправы и снимают кольцо 10. Затем снимают кольцо с выфрезерованным пазом 11, отвинчивают направляющий винт 12 (он завинчен в отвер-

стие 5, рис. 192) и основание оправы 7 (рис. 192). Все снятые детали нужно положить в бензин и тщательно смыть старое масло. На многозаходных резьбах оправы 7 (рис. 192) и тубуса 6 масло смывают ватным тампоном, увлажненным бензином. Затем многозаходные резьбы, направляющий винт и трущиеся поверхности колец 10 и 11 (рис. 193) смазывают густым часовым маслом (не обильно). Чтобы правильно собрать оправу 4 (рис. 191), нужно установить тубус 6 (рис. 192) так, чтобы красная черта, нанесенная на его шкале, совпала с цифрой 1,5—2 м, нанесенной на шкале оправы 7. После этого тубус завинчивают в оправу 7 (против часовой стрелки). Если же шкала оправы не будет доходить до 1 м, следует сборку повторить.

Если при повороте наружного диафрагменного кольца 1 (рис. 191) лепестки диафрагмы остаются неподвижными, нужно проверить, стоит ли на месте соединительный винт 2.

Юстировка рабочего расстояния объектива производится юстировочными кольцами 3. Переднее кольцо крепления первой линзы нельзя отвинтить до тех пор, пока не будут сняты наружное диафрагменное кольцо 1 и переднее кольцо с надписью, которое крепится стопорным винтом, расположенным под наружным диафрагменным кольцом.

С конца 1959 г. объектив выпускается с несколько измененной наружной оправой. Эти изменения сделали более удобной наводку на резкость и повысили износоустойчивость ходовых резьб. Такой объектив установлен на аппарате «Заря» (рис. 195).

### Видоискатель-дальномер

Оптический дальномер фотоаппарата ФЭД-2 совмещен в одном поле зрения с оптическим видоискателем. Такое устройство дальномера-видоискателя облегчает и ускоряет процесс съемки, гарантирует точность фокусировки объектива и выбор границ кадра в момент съемки.

В основном принцип работы и схема дальномера аппарата ФЭД-2 одинаковы с дальномером фотоаппарата ФЭД.

Видоискатель-дальномер состоит из окуляра 32 (рис. 179), блока склеенных призм 3 (рис. 194), рычага с призмой 8, регулировочного винта 6, спиральной пружины 7, эксцентрика 5, диафрагмы 4. В плоскости склейки блока призм нанесен светоделительный слой.

База дальномера (расстояние между входными окнами) увеличена до 67 мм, что дает большую точность наводки.

Блок призм укреплен неподвижно. Рычаг с вклеенной призмой 8 поворачивается на оси-винте 9. Сопряжение объектива с дальномером происходит через кулачок с рычагом, укрепленным на эксцентрике 5. В аппарате ФЭД-2 форма кулачка, как в аппарате «Зоркий» (рис. 120). Такая форма дает большую точность при использовании сменной оптики. Неисправности и ремонт дальномера аппарата ФЭД-2 аналогичны аппарату ФЭД.

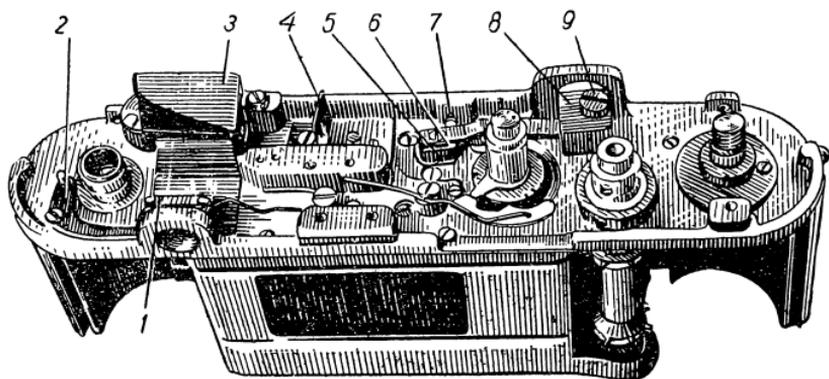


Рис. 194. Видоискатель-дальномер аппарата.

Дальномер аппарата ФЭД-2 можно отрегулировать в основном, не прибегая к разборке. Дальномер регулируется клином 3 (рис. 172) и винтом рычага призмы 6 (рис. 194 см. стр. 158).

Более сложный ремонт дальномера производят несколько иначе, чем в аппарате ФЭД. В аппарате ФЭД регулировка призмы производилась четырьмя стопорными винтами, расположенными в рычаге призмы. В аппарате ФЭД-2 этих винтов нет. Если вертикальную настройку дальномера не удастся отрегулировать при помощи клина 3 (рис. 172), следует продолжить регулировку при помощи блока призм 3 (рис. 194). Блок призм крепится накладкой и винтами. Его можно переместить, освободив на пол-оборота крепежные винты. Положение блока призм регулируется накладкой и винтом до тех пор, пока вертикальная настройка не станет такой, что ее можно окончательно отрегулировать клином 3 (рис. 172). После снятия щитка 6 (рис. 172), нужно завинтить окуляр 32 (рис. 179) и клин 3 (рис. 172).

Чтобы установить блок призм в требуемое положение, под него подкладывают кусочек прессшпана.

Завершив регулировку вертикальной настройки, приступают к регулировке винтом рычага призмы и кулачка горизонтальной настройки (см. стр. 161).

Регулировка горизонтальной настройки также производится при снятом верхнем щитке; он надевается тогда, когда дальномер полностью отрегулирован.

В видоискателе-дальномере на прямоугольном синем фоне виден оранжевый круг, правильность формы которого можно отрегулировать диафрагмой 4 (рис. 194). Диафрагма крепится одним винтом, отвинтив его на пол-оборота, можно переместить диафрагму. Винт 9 крепления рычага призмы отвинчивать нельзя.

### Механизм диоптрийной фокусировки

Механизм диоптрийной фокусировки предназначен для повышения точности работы дальмера. С его помощью можно подогнать аппарат по зрению фотографа в пределах  $\pm 2$  диоптрии.

Устройство его очень простое. В видоискателе-дальномере между окуляром и блоком призм установлена подвижная рамка с объективом 1 (рис. 194). Она передвигается при помощи рычага 2 и рукоятки, под которой находится специальная пружина, выпадающая при снятии верхнего щитка.

У механизма диоптрийной фокусировки обычно встречаются две неисправности, но так как видоискатель-дальномер и диоптрийная фокусировка связаны в один узел, нужно уметь определить, что неисправно — дальномер или диоптрийная фокусировка.

При разрегулировке дальмера может нарушиться вертикальная и горизонтальная настройка, однако четкость изображения, наблюдаемого в окуляр видоискателя, не исчезнет.

При разладе диоптрийной фокусировки пропадает четкость или вообще не видно изображения в видоискателе. В таких случаях нужно отвинтить окуляр 32 (рис. 179) и осмотреть состояние подвижной рамки 1 (рис. 194), в которой установлена линза. Поворачивая рукоятку 8 (рис. 172), прежде всего проверяют, подвижна ли рамка. Если она подвижна, значит линза находится не на месте, тогда следует снять щиток 6 (рис. 172) и установить линзу. Такая неис-

правность встречается очень редко и является следствием удара аппарата.

Если рамка неподвижна, нужно обратить внимание на ее положение. Когда рамка находится около окуляра, но не параллельна ему, значит она сместилась (что также бывает от удара) и вышла из направляющих полосок. Чтобы исправить этот дефект, нужно направить лезвие отвертки через отверстие для окуляра и, надавливая на рамку (на стекло давить нельзя), установить ее на место. Если это сделать не удастся, тогда нужно снять щиток 6 (рис. 172) и установить рамку на место. Аппараты последних выпусков изготавливаются со специальной планкой, под которой передвигается рамка 1 (рис. 194). Планка предохраняет рамку от выпадания. Очень редко планка, над которой находится блок склеенных призм 3, настолько прижимает хвостовик рамки, что она не может под действием пружины вернуться в исходное положение. В таких случаях рамка находится возле призмы. При этом также следует попробовать отверткой слегка приподнять рамку, чтобы она смогла передвигаться.

### **Юстировка сменной оптики**

Завод, выпускающий аппарат ФЭД-2, сменной оптики не выпускает.

К нему можно применить сменную оптику, выпускаемую к аппарату «Зоркий».

Рабочее расстояние камеры ФЭД-2 равно рабочему расстоянию камеры «Зоркий». Резьба опорного фланца для ввинчивания объектива выполнена так, что при установке сменного объектива индексы, нанесенные на оправу, оказываются сверху. Такая установка объектива правильна. Значит, по рабочему расстоянию сменные объективы камеры «Зоркий» подходят без юстировки к камере ФЭД-2. Однако показания шкалы расстояний объектива не всегда соответствуют показаниям дальномера. Подробности юстировки см. на стр. 169.

### **«ЗАРЯ»**

Фотоаппарат «Заря» выпущен на базе последней модели аппарата ФЭД-2 несколько упрощенной конструкции, максимально облегчающей обращение с аппаратом и увеличивающей быстроту съемки,

Фотоаппарат «Заря» выпускается без дальномера, так как большинство съемок любитель производит с расстояний более трех метров и при диафрагме 5,6—8. При этих условиях съемки отпадает необходимость в точной наводке по дальномеру за счет глубины резкости объектива, и она может быть заменена установкой объектива по шкале расстояний, определенной на глаз.

Видоискатель аппарата позволяет хорошо видеть фотографируемый объект, почти в натуральную его величину.

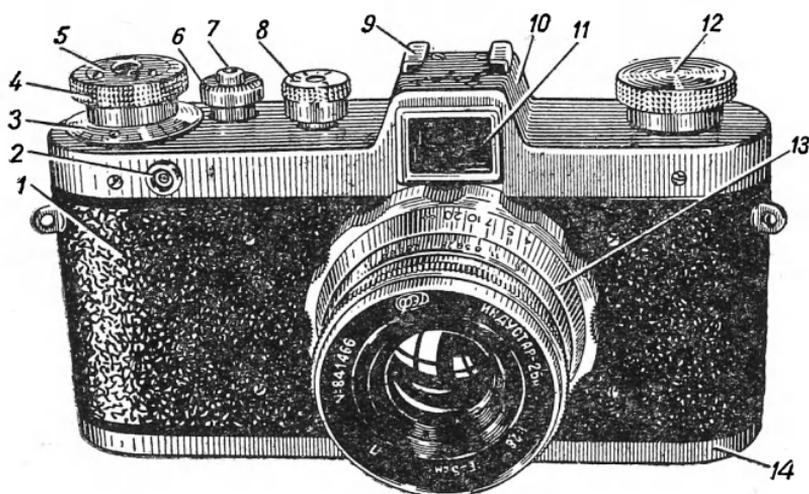


Рис. 195. Фотоаппарат «Заря».

Аппарат не только прост и надежен в обращении, но легко ремонтируется. Устройство и ремонт затвора, механизма транспортировки пленки, синхроконтакта и механизма установки выдержек такие же, как и в аппарате ФЭД-2.

### Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса 1 (рис. 195), штепсельного гнезда 2, лимба счетчика кадров 3, заводной головки 4, указателя типа пленки 5, втулки выключателя механизма 6, кнопки спуска 7, головки выдержек 8, клеммы 9, верхнего щитка 10, объектива видоискателя 11, головки перемотки 12, объектива 13 и задней крышки 14.

## Корпус аппарата и задняя крышка

Корпус такой же, как в аппарате ФЭД-2, а задняя крышка несколько изменена. На крышке сделаны специальные выемки, позволяющие несколько улучшить конструкцию замков. Замок собирается и крепится шпилькой так же, как в аппарате «Киев». Замки крышки в аппарате ФЭД-2 скреплены гайкой, которая может отвинтиться, а замки крышки «Заря» скреплены шпилькой и работают более надежно.

### Разборка аппарата

Верхний щиток 10 (рис. 195) снимают так: отвинчивают три облицовочных винта (два спереди и один сзади); освобождают стопорный винт и отвинчивают втулку выключателя 6; освобождают два стопорных винта и снимают головку выдержек 8; отвинчивают головку обратной перемотки 12, держа плоскогубцами вилку поводка; освобождают стопорный винт и отвинчивают заводную головку 4, снимают пружинную шайбу, лимб счетчика кадров и прокладку; отвинчивают винт, расположенный под лимбом счетчика кадров.

Снимать клемму 9 и окуляр не нужно, так как клемма крепится не к корпусу, как в аппарате ФЭД-2, а к самому щитку, а окуляр укреплен неподвижно. Кроме того, неподвижно к щитку прикреплен видоискатель. Винты, которыми привинчена клемма 9, крепят и видоискатель. Сам видоискатель состоит из рамки, в которую помещен объектив видоискателя 11, и окуляра. Линза 11 приклеена шеллачным клеем. Дальнейшая разборка производится так же, как и в аппарате ФЭД-2.

### Объектив

На аппарате «Заря», как и на аппарате ФЭД-2, установлен объектив «Индустар-26М». Некоторое изменение получила наружная оправа. На ней нет рукоятки, а сделаны рифленные выемки для пальцев; это удобно для перемещения оправы и повышает износоустойчивость ходовых резьб.

Устройство и ремонт объектива аппарата аналогичны устройству и ремонту аппарата ФЭД-2.

## Сменная оптика

Для аппарата «Заря» применима сменная оптика, выпускаемая заводами для аппаратов серии «Зоркий», ФЭД и «Ленинград». Рабочее расстояние камеры соответствует рабочему расстоянию выпускаемых объективов. Пользуются ими, устанавливая объектив по шкале расстояний.

### ФОТОАППАРАТЫ «ЗОРКИЙ-3», «ЗОРКИЙ-3М», «ЗОРКИЙ-3С», «ЗОРКИЙ-4», «МИР»

Аппараты этой группы снабжены механизмом дополнительных выдержек и светосильным объективом «Юпитер-8» (кроме аппарата «Мир»). Это расширяет возможности их использования. Кроме того, аппараты имеют много других конструктивных достоинств: съемную заднюю крышку, диоптрийную фокусировку, оптические видоискатель и дальномер, объединенные в одном поле зрения.

Они выпущены на базе аппаратов ФЭД, «Зоркий» (см. стр. 113).

#### ЗОРКИЙ-3

#### Наименование основных узлов и деталей

Аппарат состоит из лимба счетчика кадров 1 (рис. 196), заводной головки 2, кнопки спуска 3, ободка кнопки спуска 4, объектива 5, объектива 6, видоискателя 7, объектива 8, кнопки спуска 9, объектива 10, объектива 11, объектива 12, объектива 13, объектива 14.

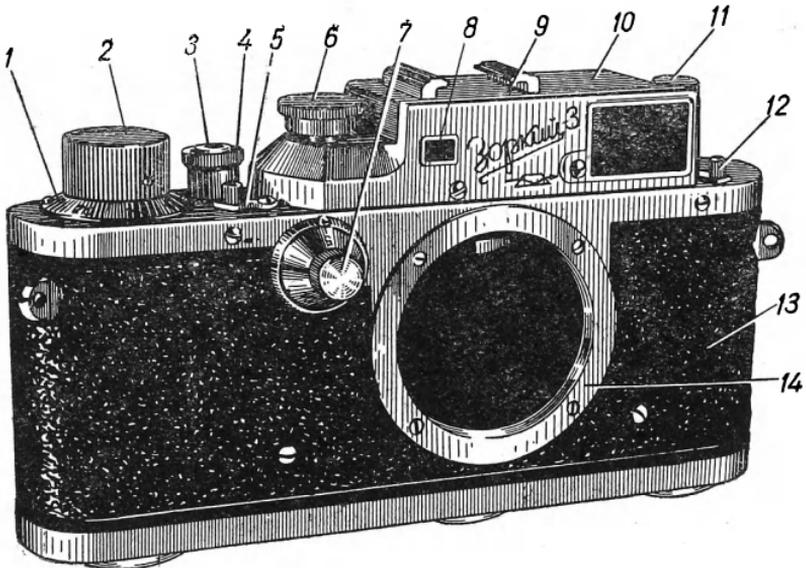


Рис. 196. Фотоаппарат «Зоркий-3».

выключателя механизма 5, головки выдержек 6, головки дополнительных выдержек 7, клина 8, клеммы 9, верхнего щитка 10, головки возврата пленки 11, рукоятки диоптрий-

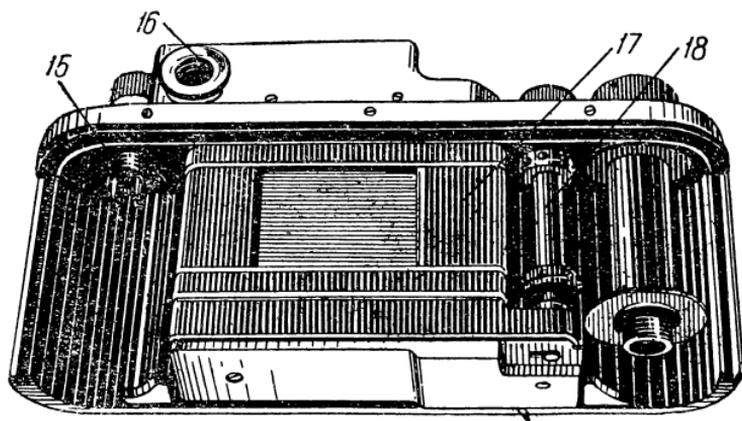


Рис. 197. Фильмовый канал.

ной фокусировки 12, корпуса 13, фланца объектива 14, поводка возврата пленки 15 (рис. 197), окуляра 16, корпуса затвора 17, ведущего барабана 18.

### Корпус камеры

Корпус камеры «Зоркий-3» отлит под давлением. Он разъемный и состоит из непосредственно корпуса (рис. 198), где установлен механизм шторок, и задней съемной крышки.

Преимущество и удобство разъемного корпуса и все вопросы, связанные с движением пленки в фильмовом канале, подробно освещены при описании фотоаппарата ФЭД-2.

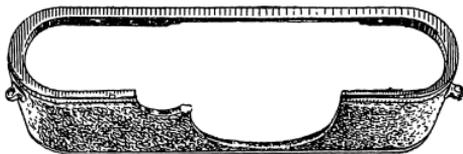


Рис. 198. Корпус аппарата.

### Механизм выключения при обратной перемотке пленки

Механизм выключения сцепления ведущего барабана при обратной перемотке пленки устроен несколько иначе, чем в аппарате «Зоркий», но принцип его работы такой же.

В камере «Зоркий-3» трубку с шестерней 32 (рис. 200) так же, как и в камере «Зоркий», выжимает рукоятка с ку-

лачком. Спусковую шестерню выключает специальный фигурный рычаг, прикрепленный двумя винтами к стенке корпуса затвора 17 (рис. 197).

В корпусе затвора под спусковой пружиной 38 (рис. 201) есть отверстие, в котором расположен стержень, одним концом упирающийся в рычаг, а другим — в спусковую пружину. Спусковая пружина 38 отличается от пружины камеры «Зоркий». На конце стержня, идущего от спусковой кнопки, есть паз, который входит в отверстие пружины. Фигурный рычаг, выжимая стержнем спусковую пружину, одновременно выжимает стержень с шестерней и освобождает ведущий барабан из сцепления.

*Неисправности механизма выключения следующие.*

1. Винт крепления рукоятки 5 (рис. 196) отвинтился, и рукоятка сместилась. В этом случае нужно осторожно надеть рукоятку, чтобы кулачок не попал внутрь механизма. Сперва рукоятку надевают на кулачок в любом положении, а затем устанавливают точно. Если кулачок попал внутрь механизма, вынимают механизм из корпуса и устанавливают кулачок на место.

2. Шестерня 32 (рис. 200) не выжимает фигурный рычаг. Нужно проверить, попадает ли плечо рычага на буртик шестерни, а также не выпал ли один из двух направляющих винтов крепления фигурного рычага на корпусе затвора 17 (рис. 197).

3. Фигурный рычаг недостаточно выжимает спусковую шестерню, и палец шестерни не выходит из сцепления с пальцем ведущего барабана. В этом случае нужно проверить, не короток ли стержень, стоящий между рычагом и спусковой пружиной, а также не деформирован ли фигурный рычаг.

### Частичная разборка

К частичной разборке камеры «Зоркий-3» относится снятие верхнего щитка и извлечение механизма из корпуса.

Щиток снимают, отвинтив четыре боковых винта и сняв головку выдержек 6 (рис. 196). Механизм из корпуса вынимают, сняв фланец 14 (рис. 197) и отвинтив семь наружных

винтов. При этом нужно сохранить юстировочные прокладки, находящиеся под фланцем, в таком положении, в котором они были до разборки. В отличие от камеры «Зоркий» четыре винта крепления фланца 14 заворачиваются непосредственно в корпус камеры. Затем отвинчивают семь облицовочных винтов (два спереди на корпусе и пять по бокам верхней монтажной крышки). Чтобы вынуть механизм из корпуса, нужно приложить некоторое усилие или провести отверткой между выступом, куда привинчивается фланец 14, и самим корпусом, так как там клеивается шнурок-прокладка.

### Шторно-щелевой затвор

Затвор камеры «Зоркий-3» принципиально ничем не отличается от затвора камеры «Зоркий». Изменены конфигурации некоторых деталей, порядок разборки и установлен механизм дополнительных выдержек.

В механизм затвора внесены следующие изменения:

1. Добавилась выдержка  $\frac{1}{1000}$  сек. Для этого в диске экспозиции сделано еще одно отверстие и на головке выдержек выгравирован индекс — 1000.

2. В механизме выдержек изменена конфигурация тормозного кулачка 25 (см. рис. 199), установленного на квадрате поводковой муфты. На одной из сторон кулачка сделан выступ, который включает в работу механизм замедления дополнительных выдержек.

3. Вместо защитных угольников установлена рамка 33 (рис. 200).

4. Добавлены два щитка 34, закрывающие барабан и гильзы шторок.

5. На корпусе затвора, под защитным щитком, находится механизм амортизации шторного затвора 35 (рис. 201). Механизм амортизирует силу удара первой шторки и предохраняет камеру от сотрясения во время съемки.

### Разборка и сборка шторного затвора

После извлечения механизма затвора из корпуса полную разборку шторного затвора производят в следующем порядке: отвинчивают крепежные винты и снимают верхнюю панель с головкой дополнительных выдержек 42 (рис. 202). Следует помнить, что на верхней панели есть 4 винта, которыми крепятся защитные щитки барабана шторок и

гильз 34 (рис. 200) к верхней панели, два из них — хромированные короткие, два — черные длинные. Затем осторожно отвинчивают гайку 21 (рис. 199) крепления перекладки стержня 31 (рис. 200), чтобы не повредить тонкую фигурную пружину 22 (рис. 199); снимают механизм замедления 29 (рис. 200), укрепленный на нижней плоскости корпуса затвора двумя винтами; после этого можно вынуть стержень включения механизма замедления 31. Не следует снимать со стержня перекладину. Нижний конец стержня освобождается из корпуса затвора, но вынимать его из монтажной крышки не нужно; дальнейшая разборка механизма выдержек и шторного затвора производится так же, как в аппарате «Зоркий-3». Следует только помнить два обстоятельства:

корпус затвора крепится к верхней монтажной крышке винтами, которые находятся под дальномером, поэтому для разборки шторного затвора необходимо снять дальномер. Другие два винта расположены в правой стороне на приливе корпуса затвора;

если нет необходимости вынимать барабан со шкивами, не нужно разбирать механизм амортизации 35 (рис. 201).

Все неисправности и ремонт шторного затвора фотоаппарата «Зоркий-3» полностью аналогичны аппарату «Зоркий».

### Механизм дополнительных выдержек

Механизм шторного затвора фотоаппарата «Зоркий-3» снабжен новым устройством — механизмом дополнительных выдержек, который позволяет производить выдержки 1 сек.,  $\frac{1}{2}$  сек.,  $\frac{1}{5}$  сек.,  $\frac{1}{10}$  сек. и длительную выдержку. Дополнительные выдержки дают возможность пользоваться аппаратом в местах с плохим освещением.

Механизм дополнительных выдержек устроен следующим образом. На нижней панели корпуса затвора установлен механизм замедления 29 (рис. 200), который приводится в движение механизмом шторок через подвижный стержень 31. На подвижном стержне в верхней части расположен рычаг 24 (рис. 199), а в нижней — рычаг 30 (рис. 200). С помощью этой системы механизм затвора соединяется с механизмом замедления 29.

На нижней плоскости корпуса затвора параллельно спусковой пружине 38 (рис. 201) установлена плоская пружина 37, которая поднимает соединяющий стержень 31

(рис. 200) и включает его в работу во время работы шторного затвора. При незаведенном затворе нижняя пружина 37 (рис. 201) освобождает стержень 31 (рис. 200); в это время

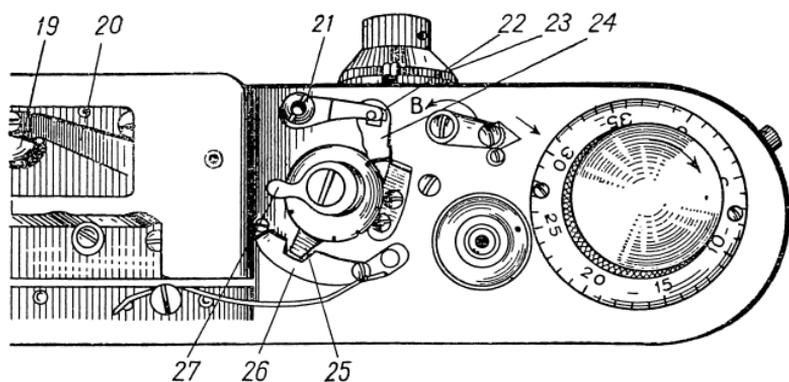


Рис. 199. Механизм выдержек.

выступ 36 (рис. 201) находится в стороне от пружины 37, и он под действием пружины 22 (рис. 199) опускается в исходное положение. В таком положении стержень 31 (рис. 200)

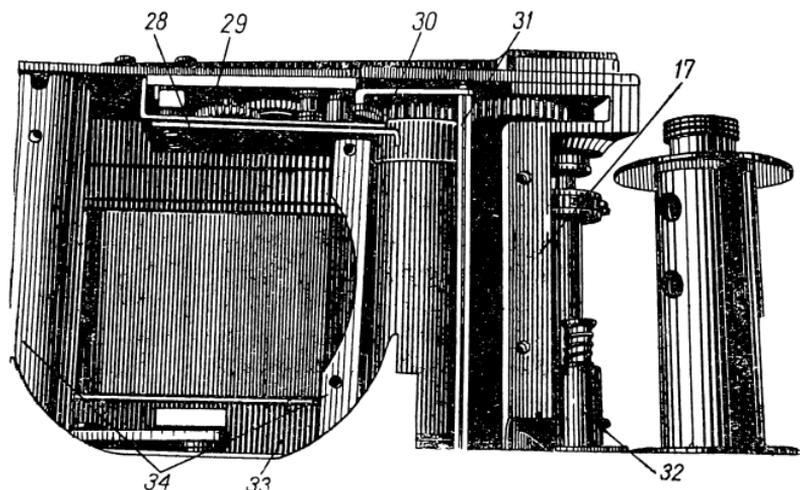


Рис. 200. Шторный затвор.

остается и во время очередного завода шторного затвора. На тормозном кулачке механизма выдержек 25 (рис. 199) сделан выступ (см. стр. 240), который во время завода шторного затвора вместе со стержнем 31 (рис. 200) проходит над опущенным до плоскости верхней монтажной крышки

рычагом 24 (рис. 199) под действием верхней пружины 22. При заведенном затворе выступ кулачка 25 расположен позади рычага 24.

Во время работы шторного затвора первая шторка беспрепятственно уходит в исходное положение, а вторая посредством муфты, соединенной с барабаном шторок, и тормозного кулачка 25 задерживается тормозной защелкой 26. Когда защелка под действием рычага экспозиции 27 освобождает рычаг, а следовательно, и вторую шторку, выступ тормозного кулачка 25 цепляет за рычаг 24 и поворачивает его вместе со стержнем

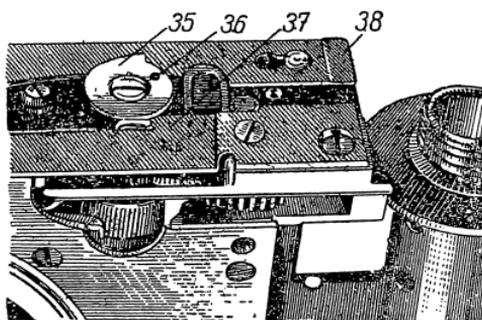


Рис. 201. Амортизатор и спусковая пружина.

и нижним рычагом 30 (рис. 200).

Рычаг стержня 30 приводит в движение механизм замедления 29. Время его работы больше секунды. Когда механизм замедления срабатывает, стержень поворачивается, и рычаг 24 (рис. 199) освобождает выступ тормозного кулачка 25 и вторую шторку, которая возвращается в исходное положение.

Чем ниже опущен стержень 31 (рис. 200) и рычаг стержня 24 (рис. 199), тем дольше выступ кулачка соприкасается с рычагом 24 и дольше работает механизм замедления.

Головка дополнительных выдержек 43 (рис. 203) при установке на ту или другую выдержку опускается или выдвигается. Под головкой 43 находится эксцентрик 47 (рис. 205), расположенный в отверстии панели 42 (рис. 202), который также опускается или выдвигается при повороте головки 43 (рис. 203). Эксцентрик 47 (рис. 205) поднимает или опускает стержень 31 (рис. 200) и рычаг 24 (рис. 199). Чем ниже опущена головка выдержки 43 (рис. 203), тем

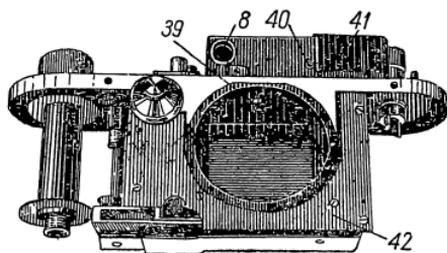


Рис. 202. Передняя часть затвора.

продолжительней время работы механизма замедления и больше выдержка.

В работе механизма замедления принимает участие амортизатор 35 (рис. 201), установленный на оси барабана шторок.

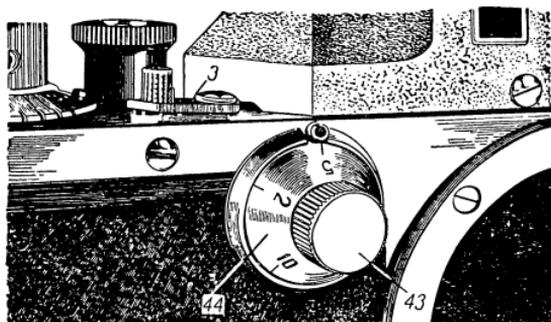


Рис. 203. Головка дополнительных выдержек.

В нижней части диска амортизатора установлена заклепка 36, выступ которой нажимает на плоскую пружину 37 в тот момент, когда первая шторка возвращается в исходное положение и кадровое окно полностью открыто.

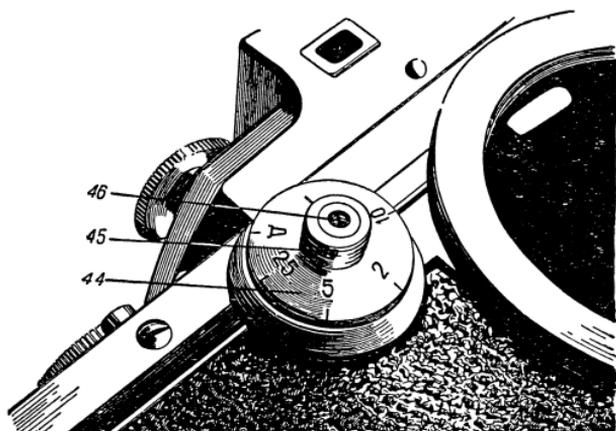


Рис. 204. Винт регулировки дополнительных выдержек.

Пружина 37 нажимает на подвижный стержень 31 (рис. 200), и он поднимается вверх вместе с рычагом 24 (рис. 199).

*Неисправности механизма дополнительных выдержек.*  
1. Не срабатывает выдержка  $\frac{1}{5}$  сек. Это бывает из-за неточности регулировки механизма дополнительных выдержек.

Стержень 31 (рис. 200) недостаточно опускается, и выступ кулачка механизма выдержек не цепляет за рычаг стержня 24 (рис. 199). Для устранения этой неисправности нужно вывинтить стопорный винт верхней головки 43 (рис. 203) и отвинтить ее. Под головкой на гравированном диске выдержек 44 (рис. 204) расположен стопорный винтик 45, отвинтив который можно повернуть винт 46, придерживая диск выдержек 44. Отрегулировав выдержку  $\frac{1}{5}$  сек., необходимо завинтить стопорный винт 45 и установить на место головку 43 (рис. 203).

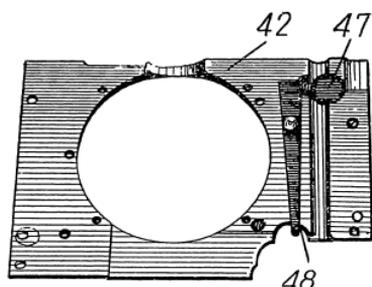


Рис. 205. Внутренняя сторона на плато затвора.

2. Затягиваются дополнительные выдержки. Затягивание всех дополнительных выдержек регулируется таким же способом, как и  $\frac{1}{5}$  сек.

Если правильно отрегулировать  $\frac{1}{5}$  сек., то остальные выдержки, в основном, будут работать правильно. Кроме этого, затягивание дополнительных выдержек может быть

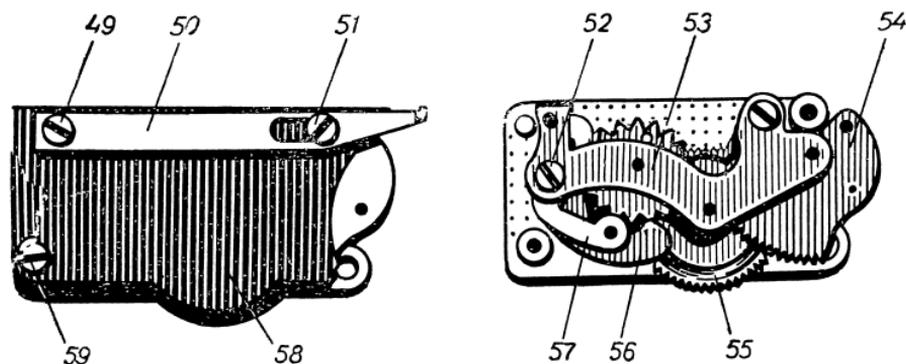


Рис. 206. Механизм замедления.

при загрязненном механизме замедления 29 (рис. 200). Разборка и чистка механизма замедления описаны ниже.

3. Не работает выдержка  $\frac{1}{10}$  сек. При всех дополнительных выдержках работает анкер механизма замедления. При выдержке  $\frac{1}{10}$  сек. также работает механизм замедления, но без анкера. Анкер 56 (рис. 206) выключает-

ся, и происходит только холостой ход шестерни и анкерного колеса. Анкер механизма замедления установлен на подвижном рычаге 57, который под действием пружины прижимает его к анкерному колесу механизма. Если переместить планку 50, связанную с рычагом анкера 57, перемещается рычаг анкера и отводит в сторону анкер. Анкер не работает. Планка 50 посредством рычага 48 (рис. 205), укрепленного на обратной стороне панели 42 (рис. 202), соединяется с эксцентриком 47 (рис. 205), а значит, и с головкой дополнительных выдержек 43 (рис. 203).

Если не срабатывает выдержка  $1/_{10}$  сек., нужно проверить систему рычагов, выключающих анкер 56 (рис. 206). За работой анкера и рычагов можно проследить, не снимая панели 42 (рис. 202), так как в месте соединения рычага 48 (рис. 205) и планки 50 (рис. 206) в панели сделано специальное отверстие.

4. Д о п о л н и т е л ь н ы е в ы д е р ж к и н е р а б о т а ю т. Нужно проверить механизм замедления.

Если механизм замедления загрязнен или ослаблена пружина, возвращающая сектор 54 в исходное положение, он перестает работать.

Механизм замедления (рис. 206) состоит из шестерни 55, анкерного колеса, сектора 54 и анкера 56.

Рычаг стержня 30 (рис. 200) передает усилие шторки сектору механизма замедления. Сектор 54 (рис. 206) приводит в движение все подвижные детали механизма замедления. Шестерня 55 состоит из двух частей: шестерни с барабаном и диска с трибом и осью. Диск закрывает барабан шестерни. На обратной стороне диска (в барабане) расположен диск меньших размеров с тремя уступами, в каждом из которых находится по одному латунному ролику. Это устройство позволяет сектору 54 при движении в одну сторону делать рабочий ход, а в обратную — холостой. Подробно об этом см. ниже. Во время рабочего хода шестерня приводит в движение анкерное колесо и анкер механизма замедления.

На ось сектора 54 (рис. 206) насажена пружина, которая после срабатывания механизма замедления возвращает сектор и рычаг стержня 30 (рис. 200) в исходное положение. Если пружина ослабла, она не возвращает сектор.

Бывает, что установлена выдержка  $1/_{2}$  сек., а во время работы нельзя несколько раз подряд получить одинаковую выдержку. Это происходит потому, что пружина не возвра-

щает сектор 54 (рис. 206) в исходное положение. Если пружина совсем не возвращает сектор, механизм замедления не работает. Чтобы усилить пружину, слегка подгибают ее конец, опирающийся на упор сектора.

Дополнительные выдержки могут совсем не работать и в том случае, если на ролики барабана механизма замедления попало масло или грязь.

Разбирают механизм замедления в следующем порядке: отвинчивают винт 59 (рис. 206); отвинчивают винт 51 и снимают черную шайбу, расположенную между соединительной планкой 50 и защитным щитком 58. После этого отвинчивают винт 49 и снимают соединительную планку 50. На винте 49 между планкой 50 и рычагом анкера 57 находится круглая латунная втулка, которую также снимают. Затем снимают кожух 58. После того как сняты соединительная планка и кожух, можно попытаться почистить механизм замедления без дальнейшей разборки. Для этого механизм кладется в бензин и чистится часовой щеткой.

Правильность работы механизма замедления проверяется так. При повороте указательным пальцем (без усилия) сектора 54 должны вращаться шестерня и анкер 56 (рис. 206). Дойдя до крайнего положения, сектор освобождается. С помощью пружины он быстро возвращается в исходное положение, а шестерня, колесо и анкер остаются неподвижными. Если сектор возвращается медленно, а шестерня и колесо вращаются, механизм не исправен.

В этом случае механизм разбирают полностью. Отвинчивают два винта 52 (рис. 206) и снимают мост 53, после чего можно вынуть шестерню, колесо и сектор. Но перед разборкой необходимо внимательно осмотреть и запомнить положение спиральной пружины, надетой на ось сектора 54, и деталей в барабане шестерни 55. Если извлечь ось, то под черной накладкой окажутся три латунных ролика, которые регулируют работу механизма замедления, т. е. при повороте сектора 54 вращают шестерню механизма, колесо и анкер, а при его возвращении в исходное положение они оставляют их неподвижными. Шестерню 55 и ролики нужно тщательно чистить в бензине.

Сборку производят в обратной последовательности. Нужно нанести смазку (не обильно) на оси шестерни, колеса и анкера. Чтобы легко собрать шестерню с роликами, сперва устанавливают ролики, перевернув для этого

ось с черным диском и взяв ее в левую руку, правой рукой надевают саму шестерню.

Для снятия и установки механизма замедления нет необходимости снимать панель 42 (рис. 205). Достаточно отвинтить два винта, которыми механизм замедления крепится к корпусу затвора, а устанавливая его, следует проследить, стал ли рычаг 48 на свое место.

### Синхроконттакт импульсной вспышки

Фотоаппараты «Зоркий-3» были выпущены без синхроконтактов.

В этом разделе описано, как самостоятельно изготовить и установить надежно работающий синхроконттакт импульсной лампы-вспышки.

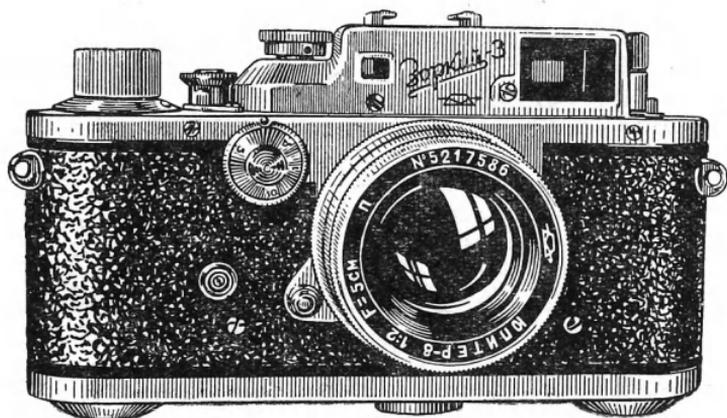


Рис. 207. Штепсельное гнездо на корпусе.

Для высверливания отверстия под штепсельное гнездо снимают наружный корпус аппарата (рис. 198) и отмечают на внутренней стороне корпуса место для отверстия, чтобы край его находился у начала корпуса затвора.

В корпусе высверливают отверстие и устанавливают штепсельное гнездо (рис. 208). Подробности изготовления штепсельного гнезда даны при описании аппаратов ФЭД и «Зоркий».

Установив штепсельное гнездо (рис. 207), приступают к изготовлению и установке контактного механизма, для замыкания контактов которого используют плоскую пру-

жину механизма дополнительных выдержек 37 (рис. 201 и 212). Отвинчивают два винта и снимают пружину 37. Затем выступающую плоскость корпуса затвора (см. стрелку на рис. 209, а) спиливают плоским напильником. Эту

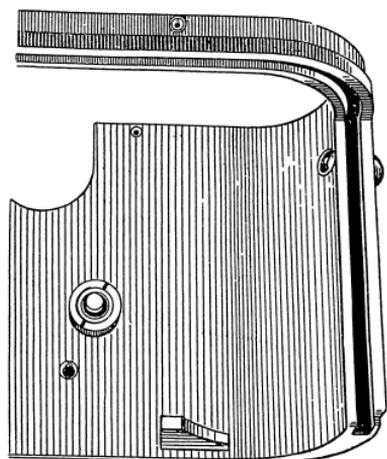


Рис. 208. Установка штепсельного гнезда.

работу нужно проделать очень осторожно и тщательно, чтобы не поцарапать окраску корпуса затвора. После этого просверливают два отверстия 60 и 61 (рис. 209, а) сверлом диаметром 1,5 мм. В отверстие 60 нарезают резьбу М1,7 × 0,35, а отверстие 61 делают сквозным через обе плоскости корпуса затвора. В отверстие 61 вставляют электропровод. После этого изготавливают и устанавливают контактную пружину (рис. 210). Форма пружины показана на рис. 210, она изготавливается из латуни толщиной

0,15 — 0,20 мм. Длину пружины рассчитывают по величине той части корпуса затвора (рис. 209), где она устанавливается. В пружине сверлят отверстия  $\varnothing$  1,3 мм и 2,3 мм.

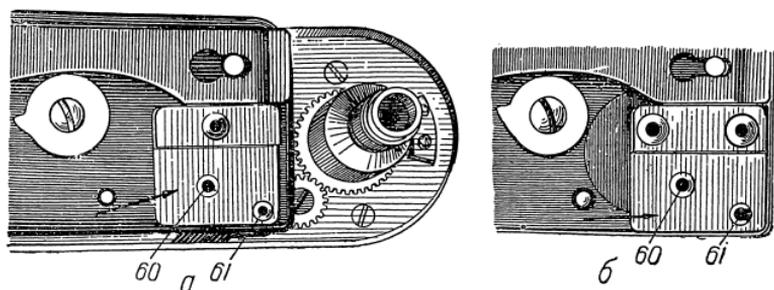


Рис. 209. Установка контактного механизма:  
а — ровный корпус; б — корпус со щитком.

В отверстие  $\varnothing$  1,3 мм вставляют и с обратной стороны расклепывают контакт 62 (рис. 210). Контакт делается из серебра, при отсутствии серебра его можно заменить латунью.

Из миллиметрового гитинакса изготавливают две изоляционные прокладки 63. В прокладках нужно сделать отверстия  $\varnothing$  1,8 мм. Пружина кладется между проклад-

ками 63 и крепится винтом М1,7×0,35 к корпусу затвора (рис. 211). Ее нужно так установить, чтобы она не касалась винта и корпуса.

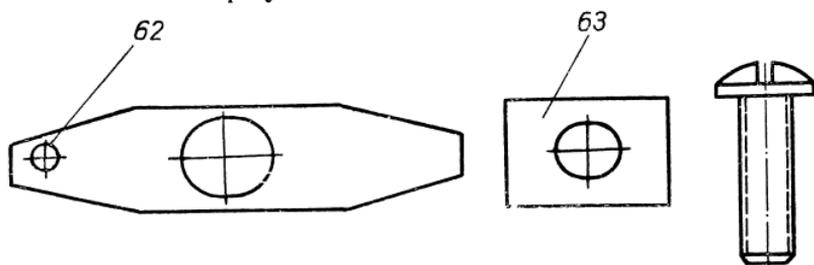


Рис. 210. Детали контактного механизма.

В плоской пружине 37 (рис. 201) необходимо сделать пуансоном два миллиметровых отверстия. К ней двумя заклепками крепится пластинка из латуни толщиной 0,2—0,3 мм (рис. 212). Выступающий край пластинки длиной 5 мм и шириной 4 мм изгибают вверх в виде ступеньки. Затем пружину 37 (рис. 201) устанавливают на место.

После этого аппарат собирают. Штепсельное гнездо соединяют с контактным механизмом тонким изолированным электропроводом, который пропускают в отверстие 61 (рис. 209, 211).

Провод припаивается к концу контактной пружины, выступающему из-под изоляционной прокладки. Чтобы

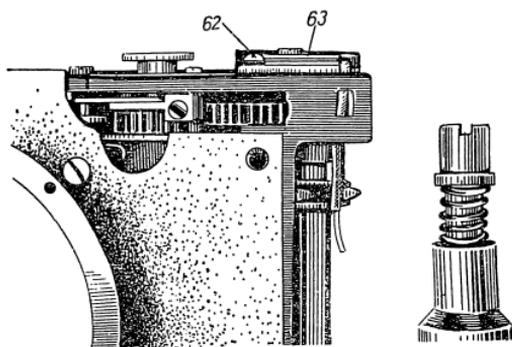


Рис. 211. Корпус затвора с контактным механизмом.



Рис. 212. Пружина с контактом.

было удобно припаять провод к штепсельному гнезду, следует предварительно снять барабан приемной катушки и зачистить место припайки.

Замыкание электрической цепи производит пружина 37 (рис. 201).

## Видоискатель-дальномер

В фотоаппарате «Зоркий-3» видоискатель объединен в одном поле зрения с дальномером. Принцип работы дальномера остается таким же, как в аппарате «Зоркий».

Дальномер состоит из следующих деталей: смотрового отверстия 16 (рис. 197), блока склеенных призм 41 (рис. 202), рычага призмы 20 (рис. 199), вращающегося на оси, эксцентрика 19, рычага с кулачком 39 (рис. 202), рамки с объективом диоптрийной фокусировки 44 (рис. 213), клина 8 (рис. 196).

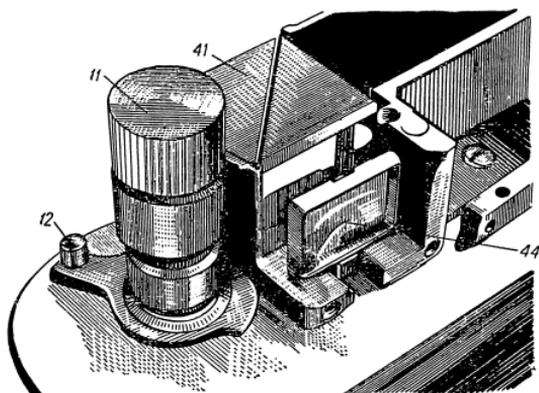


Рис. 213. Механизм диоптрийной фокусировки.

Следует добавить, что в фотоаппарате «Зоркий-3» клин всегда крепится шеллачным клеем и, чтобы повернуть его, необходимо растворить шеллак. Для растворения клея на клин накладывают на 10—15 мин. ватный тампон, смоченный спиртом-ректификатом.

### Диоптрийная фокусировка

На втулке, в которой вращается поводок обратной перемотки, установлена рукоятка 12 (рис. 213). Рукоятка сверху крепится гайкой, навинченной на втулку. Плечо рукоятки входит в отверстие верхнего щитка и при повороте рукоятки приводит в движение рамку с объективом диоптрийной фокусировки 44.



Рис. 214. Объектив «Юпитер-8».

## Объектив

На фотоаппарате «Зоркий-3» установлен объектив «Юпитер-8» (рис. 214). Он представляет собой сложный светосильный анастигмат, который состоит из шести линз, его средний компонент склеен из трех линз, а задний — из двух. Оптика объектива просветлена.

### Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . .	52,4 мм
Относительное отверстие . . . . .	1 : 2
Угол поля изображения . . . . .	45°
Шкала относительных отверстий . . . . .	1:2; 1:2,8; 1:4; 1:5,6; 1:8; 1:11; 1:16; 1:22
Диапазон шкалы расстояний . . . . .	от 1 м до ∞
Разрешающая способность в линиях на 1 мм:	
в центре поля . . . . .	32 мм
по краям поля . . . . .	16 мм

Благодаря светосиле и хорошей разрешающей способности объектив применяется для различного вида съемок. Он состоит из системы линз, заключенных в оправу вместе с диафрагмой, и наружной оправы. Наружная оправа имеет червяк, служащий для перемещения системы линз и сопряжения объектива с дальномером. На оправе нанесены шкала расстояний и шкала глубины резкости.

Система линз состоит из передней линзы, склеенных второй, третьей и четвертой линз без оправы и склеенных пятой и шестой линз в оправе.

При разборке объектива отвинчивают стопорный винт, расположенный под шкалой расстояний, и вывинчивают систему линз из наружной оправы. Вывинчивая систему линз, нужно сохранить юстировочные прокладки 5 (рис. 215). Новая модель стопорного винта не имеет.

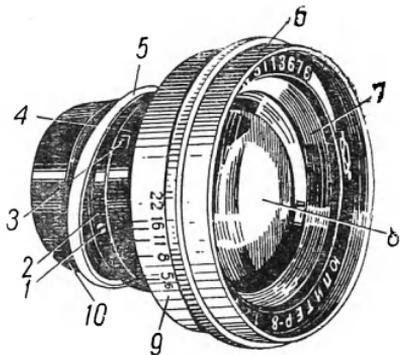


Рис. 215. Блок объектива «Юпитер-8».

Систему линз разбирают в следующем порядке: отвинтив на 2—3 оборота стопорный винт 1, отвинчивают кольцо 2, сделав на нем метки, чтобы при сборке правильно установить его. Затем отвинчивают винт 3, соединяющий диафрагменное кольцо с коронкой диафрагмы, и снимают диафрагменное кольцо 4. Далее освобождают два стопорных винта и отвинчивают переднее кольцо 6. Вынимают передний вкладыш 7 и переднюю линзу 8, вкладыш и склеенные вторую, третью и четвертую линзы и отвинчивают оправу 10 со склеенными пятой и шестой линзами. Для извлечения лепестков диафрагмы нужно вынуть пружину крепления коронки и саму коронку.

*Неисправности объектива.* 1. Загрязнение объектива. Для чистки объектива почти всегда достаточно вывинтить оправу 10 с пятой и шестой линзами. Разбирать объектив и извлекать систему линз из оправы не следует. Отвинтить оправу 10 можно изготовленным для этой цели ключом, который вставляется в два противоположных отверстия на оправе. Чистка объектива выполняется так же, как и в других аппаратах.

2. Кольцо 6 не укреплено. В результате привинчивания и отвинчивания светофильтров ослабевает крепление стопорных винтов, и кольцо 6 незначительно отвинчивается. Если кольцо неплотно прижимает ободок передней линзы 7, передняя линза, а вслед за ней второй компонент, оказываются плохо укрепленными, и это приводит к недостаточной резкости изображения. Такая неисправность обнаруживается по люфту кольца 6 и по постукиванию линз.

Для устранения повреждения следует вынуть блок из оправы, снять юстировочные кольца 5, отвинтить винт 1 и кольцо 2, после чего можно отвинтить винт 3 и снять кольцо диафрагмы 4. Под кольцом 9 находятся винты крепления кольца 6. Кольцо 6 плотно завинчивают и крепят стопорными винтами. Сборку производят в обратной последовательности.

3. Оправка 10 отвинтилась. Часто произвольно отвинчивается оправка 10 с пятой и шестой линзами.

Неисправность вызывает ухудшение резкости. Она устраняется без разборки объектива. Оправку плотно завинчивают при помощи ключа.

4. При повороте диафрагменного кольца 9 лепестки диафрагмы оста-

ются неподвижными. Этот дефект имеет место тогда, когда плохо укреплен и выпадает соединительный винт 3. В таких случаях нужно вынуть блок объектива, найти и установить выпавший винт.

### **Юстировка объектива**

Юстировка объектива аппарата «Зоркий-3» производится так же, как в аппаратах ФЭД и ФЭД-2. Для измерения рабочего расстояния объектива и камеры применяются те же приборы, что и в аппарате ФЭД.

Юстировку объектива можно проверить также при помощи матового стекла, установленного перед кадровым окном на корпусе затвора.

При индивидуальной подгонке одного (основного) объектива нужно подгонять рабочее расстояние самой камеры — объектив разбирать не следует. Если объектив необходимо посадить ниже или выдвинуть, это делают с помощью юстировочных прокладок, устанавливаемых между кольцом, в которое завинчивается объектив, и корпусом аппарата. Кольцо крепится четырьмя винтами, которые завинчиваются в отверстия, расположенные на плато 42 (рис. 202).

Юстировку рабочего расстояния самого объектива производят при помощи юстировочных прокладок 5 (рис. 215). После юстировки объектива нужно правильно установить диафрагменное кольцо 9. На кольцо 4 навинчено наружное белое кольцо 9 с нанесенной шкалой диафрагм. Кольцо 9 крепится тремя стопорными винтами. Чтобы его переместить до совпадения цифры «2» (при полностью открытой диафрагме) с чертой, нанесенной на оправе объектива, отвинчивают стопорные винты и опять завинчивают их после правильной установки кольца 9.

### **Юстировка сменной оптики**

В фотоаппарате «Зоркий-3» применяется сменная оптика, выпускаемая для фотоаппарата «Зоркий».

Юстировка и проверка сменной оптики намного облегчается благодаря съемной задней крышке. Проверку оптики можно произвести визуально, поставив матовое стекло на корпусе затвора и рассматривая изображения через лупу.

Юстировка оптики производится так же, как в аппарате «Зоркий» (см. стр. 152).

## «ЗОРКИЙ-ЗМ»

Фотоаппарат «Зоркий-ЗМ» (рис. 216) представляет собой усовершенствованную модель аппарата «Зоркий-З». Техничко-фотографические данные этих аппаратов совершенно одинаковы.

«Зоркий-ЗМ» отличается от аппарата «Зоркий-З» конструкцией механизма дополнительных выдержек и изме-

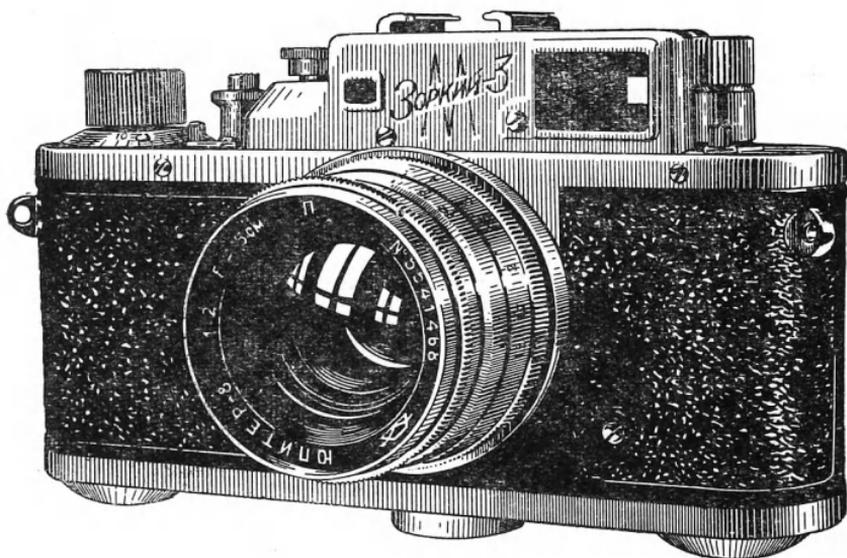


Рис. 216. Фотоаппарат «Зоркий-ЗМ».

ненными амортизатором и механизмом выключателя. Механизм выключателя для обратной перемотки пленки устроен так же, как в аппарате «Зоркий». Все остальные узлы камеры «Зоркий-ЗМ», их неисправности и ремонт такие же, как в аппаратах «Зоркий» других моделей.

### Механизм дополнительных выдержек

Механизм дополнительных выдержек камеры «Зоркий-ЗМ» изменен и конструктивно улучшен по сравнению с аппаратом «Зоркий-З».

В камере «Зоркий-З» механизм замедления дополнительных выдержек расположен далеко от механизма выдержек

и приводится в действие системой рычагов, а механизм дополнительных выдержек камеры «Зоркий-ЗМ» находится под верхним щитком (рис. 217, 218) в непосредственной близости к механизму выдержек.

В камере «Зоркий-3» головка дополнительных выдержек находится отдельно от головки основных выдержек; камера «Зоркий-ЗМ» имеет только одну головку для всех выдержек.

Механизм замедления дополнительных выдержек камеры «Зоркий-ЗМ» устроен настолько сложно, что разби-

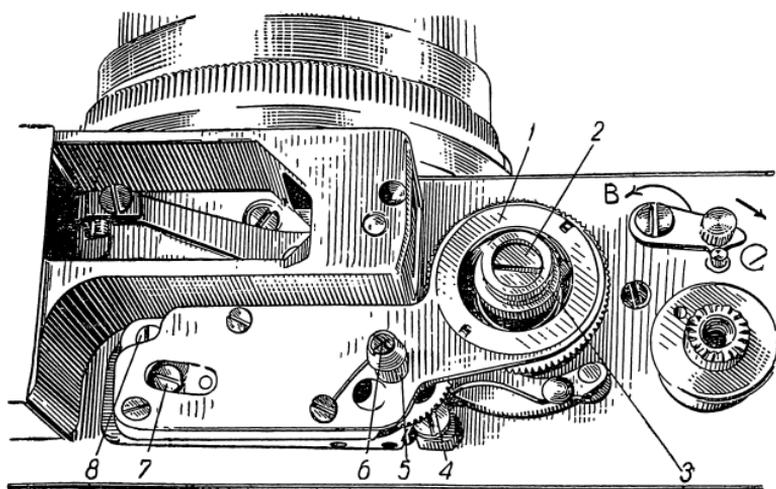


Рис. 217. Механизм замедления.

рать его фотолюбителю не рекомендуется. При разборке камеры для выполнения других ремонтных работ иногда необходимо снять механизм замедления, но производить это нужно в случае крайней необходимости.

Следует также знать, что работа шторного затвора и механизма установки выдержек во многом зависит от нормальной работы механизма замедления дополнительных выдержек, который портится значительно чаще других узлов.

*Устройство и принцип работы.* Механизм замедления (рис. 217) состоит из системы шестерен и анкера, которые приводятся в действие пружиной 5. Пружина 5 устанавливается на оси 6, на другом конце которой расположен от-

секатель 18 (рис. 220). Анкер 10 (рис. 218) расположен на рычаге, который после регулировки фиксируется винтом 7 (рис. 217). В аппарате «Зоркий-3» рычаг, на котором установлен анкер, при выдержке  $\frac{1}{10}$  сек. поворачивается и

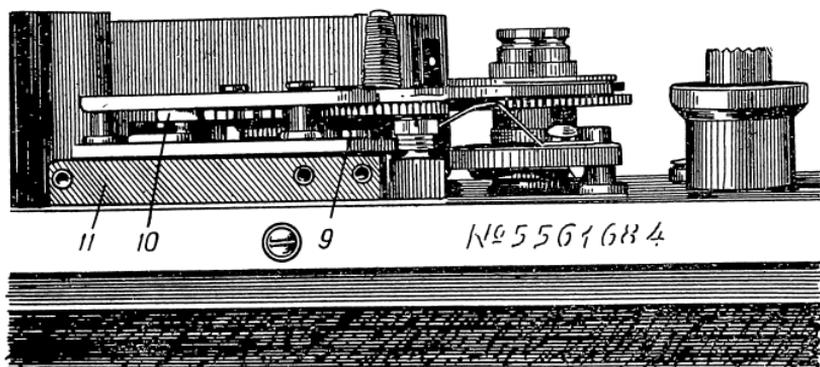


Рис. 218. Детали механизма замедления.

выключает из работы анкер, а в аппарате «Зоркий-3М» механизм замедления работает всегда и на всех выдержках с анкером.

Механизм замедления крепится двумя винтами к основанию 12 (рис. 219), представляющему собой пластинку с

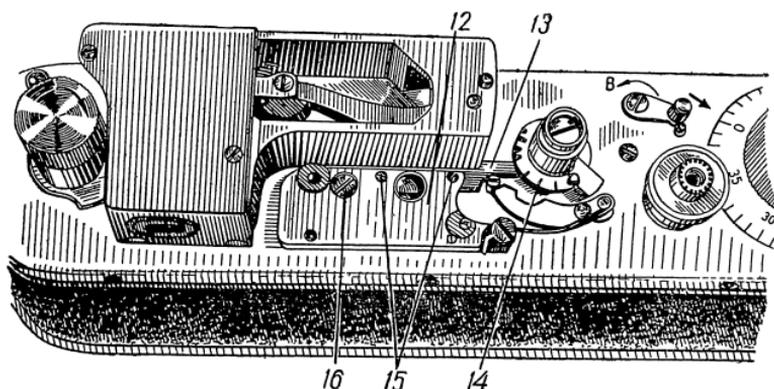


Рис. 219. Основание механизма замедления.

отверстием, в которое помещен рычаг-отсекатель шторки. Указанные детали образуют очень важный узел, и его не рекомендуется разбирать.

Рычаг-отсекатель 13 находится под действием пружины, расположенной под основанием 12.

Работа механизма дополнительных выдержек (т. е. механизма замедления и основания с рычагом 13) сводится к следующему. Во время работы шторного затвора первая шторка уходит в исходное положение, а вторую удерживает рычаг-отсекатель 13. Когда рычаг-отсекатель 13 выжимается, он освобождает рычаг поводковой муфты 14. Муфта, связанная посредством пальца с барабаном шторок, дает возможность второй шторке вернуться в исходное положение.

Отрезок времени, в течение которого освобождается вторая шторка, зависит от работы механизма замедления и регулируется головкой выдержек.

Механизм замедления связан с механизмом установки выдержек пальцем 19 (рис. 220), установленным на заводной шестерне 1.

Пружина механизма замедления 5 (рис. 217) всегда находится в заведенном состоянии и вращает шестерни механизма до тех пор, пока отсекается 18 (рис. 220) выжмет рычаг-отсекатель 13 (рис. 219) и тем самым ограничит движение шестерен механизма. В таком состоянии находятся механизм замедления и рычаг-отсекатель во время работы шторного затвора на всех выдержках, кроме длинных (дополнительных). При установке длинных выдержек рычаг экспозиции 3 (рис. 217) захватывает палец 19 (рис. 220) и поворачивает заводную шестерню 1, которая вращает шестерни механизма замедления и ось 6 с отсекаем 18 и освобождает рычаг-отсекатель 13 (рис. 219). Рычаг, в свою очередь, под действием пружины выдвигается и задерживает движение второй шторки.

*Неисправности механизма дополнительных выдержек.*

1. Неисправности, связанные с загрязнением механизма. Если в механизм замедления попала вода, необходимо его снять и почистить. При попадании между зубьями шестерен мельчайших песчинок механизм замедления выходит из строя и его нужно разобрать и почистить. Для этого отвинчивают винты 8 (рис. 217) и 9 (рис. 218), расположенный под шестерней 4 (рис. 217), в которой сделано четыре отверстия для установки отвертки. Затем поворачивают шестерню 4 так, чтобы одно из отверстий оказалось над головкой винта 9 (рис. 218). Если по какой-либо причине нельзя повернуть

шестерню до совмещения отверстия с головкой винта, то отвинтить винт можно другим инструментом.

При снятии механизма замедления следует двумя пальцами правой руки придерживать заводную шестерню 1 (рис. 220), не давая ей вращаться. Сняв механизм, нужно внимательно осмотреть и запомнить положение пальца 19 и выступа отсекателя 18, так как от их правильной установки зависит работа механизма замедления и штормного

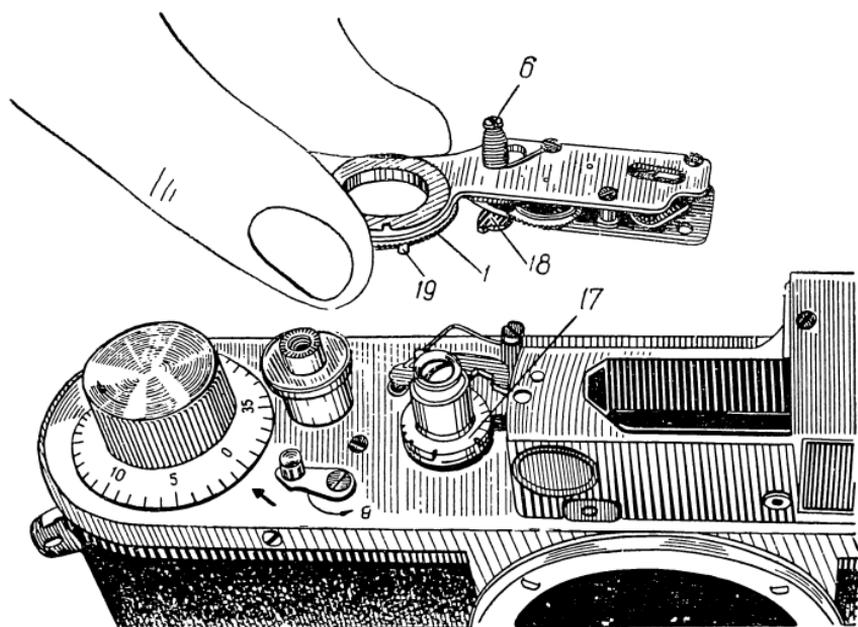


Рис. 220. Установка механизма замедления.

затвора. Затем, освободив заводную шестерню 1, нужно посчитать количество ее оборотов (их может быть два-три) до полного выхода завода пружины 5 (рис. 217). Заведя на это количество оборотов заводную шестерню 1 и затем отпустив ее, можно проверить, как работает механизм замедления. Если шестерни вращаются нормально и анкер работает, значит, механизм исправен. Если же шестерни движутся рывками или вообще не движутся, механизм не исправен и его нужно чистить. Механизм замедления чистят в бензине часовой щеткой. Особенно внимательно необходимо осмотреть и почистить зубья шестерен. Все оси не очень обильно смазывают маслом. При установке механизма замедления нужно вставить пружину 5 (рис. 217)

(если она снималась), завести на необходимое количество оборотов (против часовой стрелки) заводную шестерню и посмотреть, в каком положении оказались палец 19 (рис. 220) и отсекаТЕЛЬ 18. Если они стоят в положении «до разборки», то механизм устанавливается на камеру и крепится винтами. При этом нужно держать левой рукой анкер или шестерни, чтобы они были неподвижными. Отверстия для винтов крепления имеют значительно больший диаметр, чем диаметр винтов, чтобы можно было регулировать установку механизма замедления. Рычаг экспозиции 3 (рис. 217) не должен задевать заводную шестерню 1 и должен быть в центре ее отверстия. Иногда при регулировке достаточно освободить один из крепежных винтов и, незначительно переместив механизм замедления, добиться его нормальной работы.

2. При нажиме на спусковую кнопку первая шторка уходит в исходное положение, а вторая остается неподвижной. Такое явление может быть даже при установке самых коротких выдержек, которые работают без механизма замедления.

Вторая шторка удерживается рычагом-отсекателем 13 (рис. 219), который держит рычаг поводковой муфты 14. При установке всех, кроме дополнительных, выдержек затвора механизм замедления не заводится и его отсекаТЕЛЬ 18 (рис. 220) не дает возможности рычагу-отсекателю 13 (рис. 219) выдвинуться. Допустим, выдержка была установлена  $\frac{1}{2}$  сек., а затем рычаг экспозиции 3 (рис. 217) переставили на другую короткую выдержку, например  $\frac{1}{100}$  сек. При этом освобождается палец 19 (рис. 220) и шестерни механизма замедления возвращаются в исходное положение, выжав рычаг-отсекатель 13 (рис. 219). Однако из-за нарушения правильной установки или загрязнения механизма замедления шестерни остаются неподвижными и не выжимают рычаг.

Следовательно, если установлена короткая выдержка и после нажатия на спусковую кнопку только первая шторка оказывается подвижной, неисправность нужно искать в механизме замедления, сняв верхний щиток (см. стр. 236).

Это повреждение может быть вызвано также и тем, что отсекаТЕЛЬ 18 (рис. 220) не попадает на выступ рычага-отсекателя 13 (рис. 219) из-за неправильной установки

механизма замедления. Если механизм замедления плохо закреплен и немного смещается, отсекатель не попадает на выступ рычага-отсекателя 13 и не выжимает его, поэтому вторая шторка остается неподвижной. Чтобы устранить этот дефект, нужно проверить установку и крепление механизма замедления.

3. Невозможно установить головку выдержек. Этот дефект может возникнуть из-за неисправности механизма замедления.

Головка выдержек крепится на рычаге экспозиции 3 (рис. 217), палец которого устанавливается в одно из отверстий диска экспозиции 17 (рис. 220). Отверстия в диске экспозиции не одинаковы. Отверстия длинных выдержек (1 сек.,  $\frac{1}{2}$  сек.,  $\frac{1}{5}$  сек. и  $\frac{1}{10}$  сек.), работающих с механизмом замедления, несквозные. Поэтому рычаг экспозиции оказывается настолько приподнятым, что может при повороте головки экспозиции зацепить за палец 19 (рис. 220) и завести механизм замедления.

На всех коротких выдержках рычаг экспозиции 3 (рис. 217) не цепляет за палец 19 (рис. 220), а проходит под ним. Неправильная установка головки выдержек приводит к деформации выступающей части механизма замедления в том месте, где установлена заводная шестерня 1. Вследствие этого рычаг экспозиции совсем не цепляет за палец 1 либо цепляет на коротких выдержках. Механизм установки выдержек выходит из строя, и установить головку выдержек невозможно.

Для устранения этой неисправности снимают верхний щиток и, не снимая механизма замедления, правильно устанавливают на место рычаг экспозиции. Рычаг экспозиции должен с минимальным зазором проходить под пальцем 19.

4. Неисправность рычага-отсекателя 13 (рис. 219). Рычаг-отсекатель, расположенный под основанием 12, под действием пружины выдвигается в сторону рычага 14 поводковой муфты. Основание 12 крепится к монтажной крышке тремя винтами, два из которых завинчены с нижней стороны монтажной крышки, а один (винт 16) находится сверху. Установка основания по отношению к монтажной крышке регулируется двумя винтами 15. Может случиться, что рычаг не выдвигается или выдвигается с затруднением из-за неправильной посадки основания 12. Если рычаг не выдвигается, нужно

вывернуть на 1—2 оборота винт 16 и, завинчивая на  $\frac{1}{2}$  — 1 оборот поочередно регулировочные винты 15, добиться такого положения, при котором рычаг отсекаателя 13 будет свободно перемещаться. После этого винт 16 завинчивается.

5. **Неисправность рычага экспозиции.** Бывают случаи, когда установить рычаг экспозиции 3 (рис. 217) невозможно, либо он устанавливается, а при повторении этой же выдержки произвольно меняет положение и происходит другая выдержка. Следует проверить установку и крепление пальца на рычаге экспозиции.

*Некоторые советы по эксплуатации.* Необходимо помнить, что правильная установка головки выдержек в камере «Зоркий-3М» имеет большое значение, так как механизм замедления приводится в действие спиральной пружиной, расположенной непосредственно на механизме замедления. Завод пружины осуществляется рукой при повороте головки выдержек, а при повторении той же длинной выдержки — механизмом выдержек, поэтому заводить механизм затвора следует плавно и не спеша.

### «ЗОРКИЙ-3С»

Фотоаппарат «Зоркий-3С» является усовершенствованной моделью аппарата «Зоркий-3М».

«Зоркий-3С» оснащен синхроконтактом. В конструкцию дальномера внесены некоторые изменения. Установка синхроконтакта вызвала необходимость изменить конфигурацию верхнего щитка и счетчика кадров.

### Основные узлы и детали фотоаппарата

Фотоаппарат состоит из корпуса камеры 1 (рис. 221), штепсельного гнезда 2, заводной головки 3, счетчика кадров 4, выключателя механизма возврата пленки 5, кнопки спуска 6, головки выдержек 7, рукоятки синхрорегулятора 8, верхнего щитка 9, головки возврата пленки 10, рукоятки диоптрийной фокусировки 11.

### Верхний щиток

В камере «Зоркий-3С» рукоятка синхрорегулятора 8 (рис. 221) так же, как в камерах «Зоркий-С» и «Зоркий-2С», находится на верхнем щитке 9, но конфигурация ее изменилась. Рукоятка имеет круглую форму и крепится одним стопорным винтом. При снятии верхнего щитка необхо-

димо предварительно установить рукоятку против нулевого индекса.

В камере «Зоркий-ЗС» некоторое изменение получила головка выдержек 7, хотя механизм выдержек остается таким, как в камере «Зоркий-ЗМ». Головка выдержек крепится двумя стопорными винтами. Чтобы снять заводную головку со счетчиком кадров, нужно освободить только боковой стопорный винт на заводной головке; верхний винт на счетчике не отвинчивают.

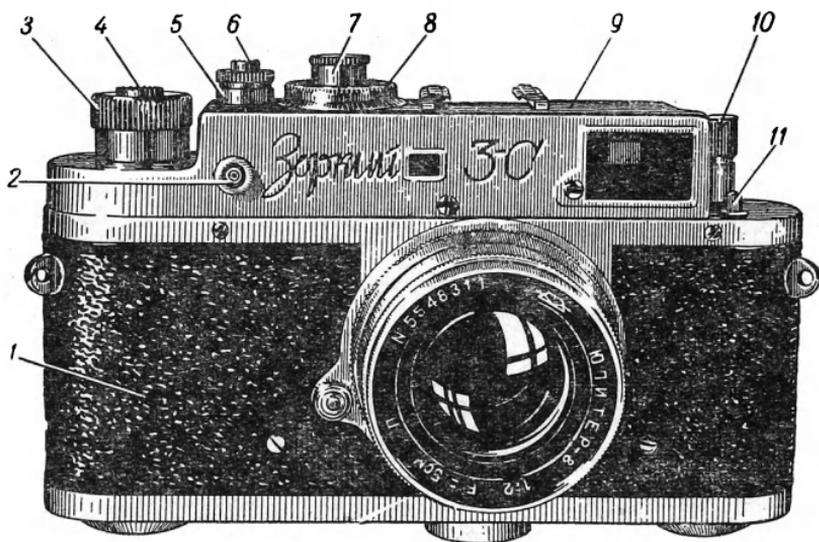


Рис. 221. Фотоаппарат «Зоркий-ЗС».

Верхний щиток снимают в следующем порядке. Снимают заводную головку 3; освобождают стопорный винт и отвинчивают рукоятку 5; освобождают стопорный винт рукоятки синхрорегулятора, но саму рукоятку снимают вместе со щитком; снимают головку выдержек 7; отвинчивают два винта, находящиеся под заводной головкой, и четыре хромированных боковых винта.

### Синхроконттакт

Штепсельное гнездо 2 (рис. 221) находится спереди на щитке.

Контактный механизм 12 и синхрорегулятор 13 находятся под щитком (рис. 222), их устройство аналогично устройству синхроконтакта в камере «Зоркий-С» (см. стр. 185).

## Дальномер

Принцип действия дальномера аппарата «Зоркий-ЗС» не отличается от действия дальномера аппарата «Зоркий-З».

Основные детали дальномера: блок склеенных призм 19 (рис. 222), рычаг призмы 17, призма 16 и клин, установленный перед призмой. В отличие от камеры «Зоркий-З» дальномер камеры «Зоркий-ЗС» имеет ряд преимуществ: рычаг призмы 17 поворачивается не на оси, а при помощи двух шарикоподшипников, один из которых находится под

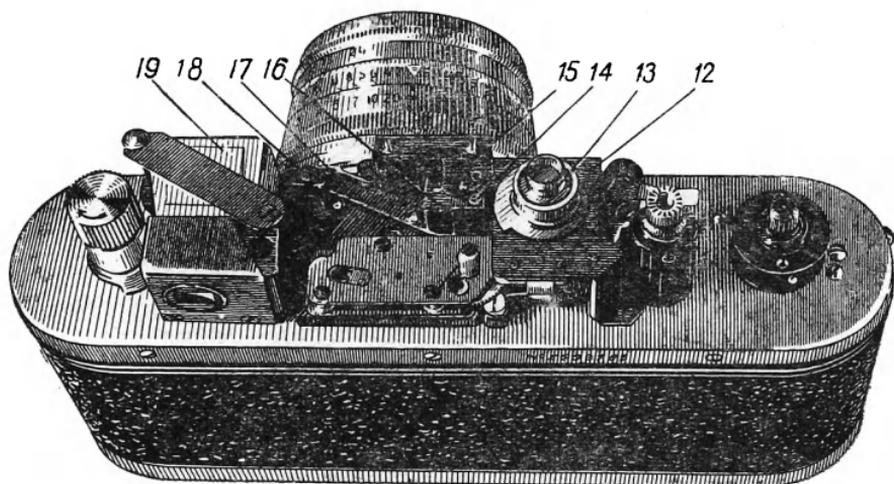


Рис. 222. Видоискатель-дальномер.

накладкой 15, а второй — под рычагом 17; рычаг призмы 17 не закрыт другими деталями (см. рис. 220), что удобно для его регулировки; призма 16 не приклеена к рычагу 17, а укреплена в оправе. Рычаг призмы 17 также может менять свое положение при помощи подвижной накладки 15.

Регулировку вертикальной настройки производят клином и призмой 16, для чего нужно снять верхний щиток 9 (рис. 221). Если регулировка незначительная, ее выполняют поворотом клина (см. стр. 15). Если вертикальную настройку не удастся отрегулировать клином, это делают с помощью призмы 16 (рис. 222), которая поворачивается относительно светоделительного слоя, нанесенного в месте склейки блока призм 19.

Блок склеенных призм 19 и накладка 15 установлены неподвижно и регулировке не подвергаются (если они не были смещены).

На рычаге призмы установлены два стопорно-регулирующих винта 14, которыми регулируется положение оправы с призмой 16. Винты 14 поочередно закручиваются не более чем на  $\frac{1}{2}$  — 1 оборот, чтобы закрутить на пол-оборота один из винтов, следует предварительно отвинтить на пол-оборота второй винт.

Горизонтальная настройка дальности регулируется винтом 18 (рис. 222), закрученным в отверстие рычага призмы, и кулачком, на который действует торец оправы объектива. Осуществление регулировки изложено на стр. 158.

Если вертикальная настройка отрегулирована и нужно отрегулировать только горизонтальную настройку, снимать щиток 9 (рис. 221) не нужно. Отвинчивается только передний винт на щитке 9, который закрывает винт 18 (рис. 222).

#### «ЗОРКИЙ-4»

Фотоаппарат «Зоркий-4» представляет собой усовершенствованную модель аппарата «Зоркий-3С». Он снабжен механизмом автоматического спуска затвора.

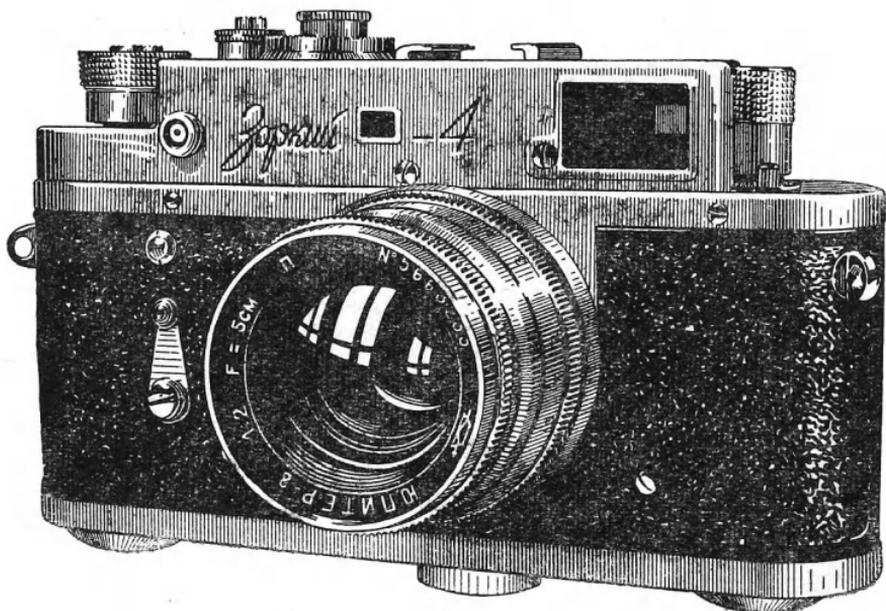


Рис. 223. Фотоаппарат «Зоркий-4».

## Автоспуск и разборка аппарата

Разборка аппарата «Зоркий-4» производится так же, как и разборка аппарата «Зоркий-3С». При частичной и полной разборке необходимо снять детали автоспуска. Чтобы снять корпус камеры, нужно снять рукоятку механизма замедления автоспуска. Это делается так же, как в аппарате «Зоркий-2С». Кнопку пуска снимать не нужно. Механизм замедления автоспуска прикреплен тремя винтами к корпусу затвора (рис. 186). Устройство механизма замедления, всех деталей автоспуска и все вопросы, связанные с эксплуатацией и ремонтом, подробно изложены при описании аппарата ФЭД-2. Процесс разборки аппарата «Зоркий-4» при ремонте механизма замедления автоспуска менее сложен, чем аппарата ФЭД-2. В аппарате ФЭД-2 шторный затвор смонтирован в корпусе камеры, а в аппарате «Зоркий-4», как и в других моделях серии «Зоркий», — на верхней монтажной крышке. В аппарате «Зоркий-4», чтобы извлечь механизм замедления, нужно снять только корпус аппарата.

Разборку аппарата для ремонта автоспуска или других узлов следует производить осторожно, помня, что на механизме замедления автоспуска расположена деталь 54 (рис. 186), которая ничем не укреплена и может выпасть.

### «МИР»

Фотоаппарат «Мир» (рис. 224) выпущен на базе аппарата «Зоркий-4». «Мир» является несколько упрощенной конструкцией аппарата «Зоркий-4»: в нем отсутствует механизм дополнительных выдержек. Дополнительные выдержки (1 сек.,  $\frac{1}{2}$  сек.,  $\frac{1}{5}$  сек.,  $\frac{1}{10}$  сек.) многими фотолюбителями не используются. Кроме того, механизм дополнительных выдержек (см. стр. 252) является наиболее уязвимым местом аппаратов «Зоркий-3М», «Зоркий-3С» и «Зоркий-4», поэтому можно безошибочно сказать, что его отсутствие в аппарате «Мир» делает сам аппарат более надежным в работе. Он обладает многими хорошими качествами и может быть использован самым требовательным любителем и профессионалом. Фотоаппарат «Мир» оснащен объективом «Индустар-50» в жесткой или утопающей оправе; описание объектива см. на стр. 192.

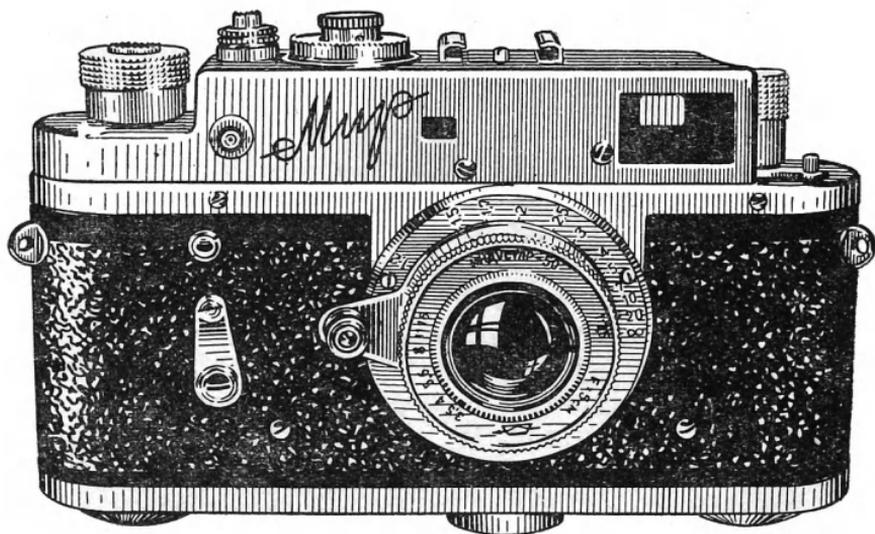


Рис. 224. Фотоаппарат «Мир».

На рис. 225 аппарат изображен без верхнего щитка. Все детали размещены так же, как в аппарате «Зоркий-4», сохранилось и основание механизма замедления дополнительных выдержек, на котором крепится пружина тормозной защелки.

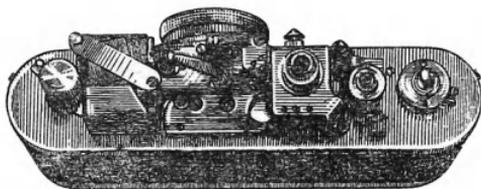


Рис. 225. Расположение деталей под верхним щитком.

найти в разделах, посвященных и «Зоркий-4».

Все вопросы, касающиеся устройства, эксплуатации и ремонта аппарата «Мир», можно аппаратам «Зоркий-3С»

## ФОТОАППАРАТЫ «ЗЕНИТ» и «ЗЕНИТ-С»

### «ЗЕНИТ»

Фотоаппарат «Зенит» (рис. 226) является совершенным малоформатным аппаратом с зеркальным видоискателем, у которого видимое изображение является прямым, а не зеркально повернутым.

Обладая всеми достоинствами аппарата «Зоркий», «Зенит» очень удобен для производства репродукционных

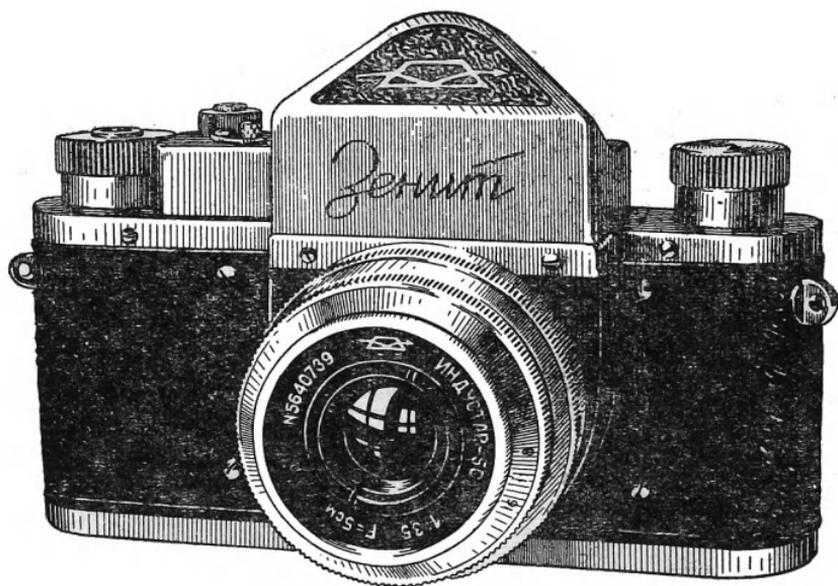


Рис. 226. Фотоаппарат «Зенит».

работ и микросъемки. «Зенит» выпущен на базе аппарата «Зоркий», поэтому большинство узлов и деталей, их устройство и ремонт такие же, как в аппарате «Зоркий».

### Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса 1 (рис. 227), верхней монтажной крышки 2, головки возврата пленки 3, верхнего щитка 4, окуляра 5, головки выдержек 6, рукоятки выключателя механизма 7, кнопки спуска 8, счетчика кадров 9 и заводной головки 10.

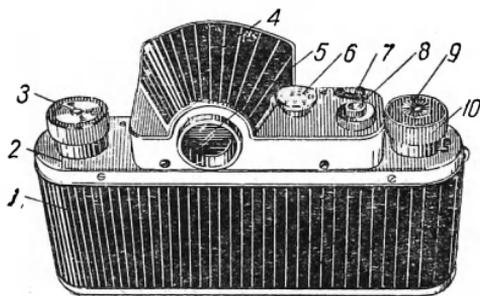


Рис. 227. Основные детали аппарата «Зенит».

### Разборка и сборка фотоаппарата

Фотоаппарат «Зенит» разбирается в основном так же, как и фотоаппарат «Зоркий». Частичная разборка означает снятие верхнего защитного щитка 4 и извлечение механизма из корпуса 1 (рис. 228).

Внешний вид аппарата «Зенит» отличается от аппарата «Зоркий» только крышеобразной формой щитка пентопризмы и несколько выступающей передней частью корпуса в месте, где помещено перемещающееся зеркало.

Механизм транспортировки пленки такой же, как в аппарате «Зоркий». Он состоит из ведущего барабана, приемной катушки и опорного диска. Вынимают механизм из корпуса, отвинтив 4 или 2 (в зависимости от выпуска) облицовочных винта, которые находятся на передней стороне корпуса камеры, и 6 винтов по бокам верхней монтажной крышки. Вынимать его нужно осторожно, чтобы не поцарапать опорный диск (см. стр. 115).

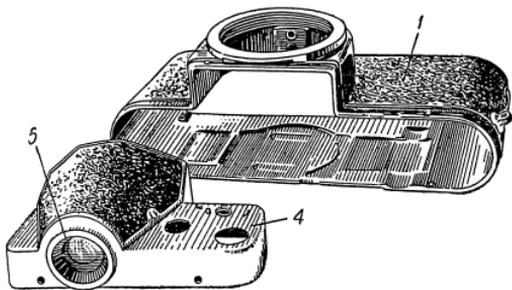


Рис. 228. Корпус и наружный щиток.

Для снятия верхнего щитка 4 отвинчивают боковые крепежные винты; освобождают стопорные винты и снимают головку выдержек 6; отвинчивают ободок спусковой кнопки и, отвинтив винт, снимают рукоятку выключателя механизма. На оси под рукояткой 7 всегда расположены 1—2 шайбы, которые нужно снять и сохранить до сборки. После того как снят щиток 4, сразу устанавливают спусковую кнопку 8 на место так, чтобы ее палец попал в отверстие, и завинчивают ободок. Это делается для того, чтобы в процессе проверки и ремонта затвора можно было производить его спуск.

Полностью разбирают механизм затвора так же, как в аппарате «Зоркий», однако до разборки затвора нужно разобрать механизм привода зеркала. Разбирая его, снимают рычаг 21 (рис. 230), палец которого входит (в зависимости от выпуска) в отверстие корпуса затвора или крепится к пленке 13 (рис. 229), присоединенной к корпусу двумя винтами. Установка планки 13 с рычагом 21

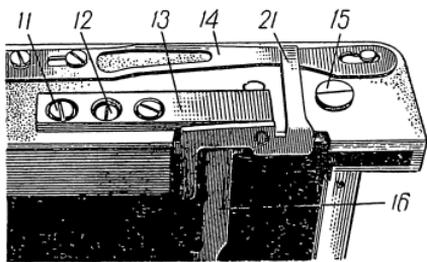


Рис. 229. Наружная часть корпуса затвора.

(рис. 230) регулируется с помощью отверстий под винты значительно большего диаметра, чем сами винты, поэтому для облегчения процесса сборки, нужно запомнить расположение винтов. Обычно в местах, где были расположены головки винтов, вытерта краска. Затем снимают пружины 22, 23 и освобождают рычаг 24, палец которого входит в отверстие корпуса затвора или крепится одним винтом (в зависимости от выпуска).

После этого снимают корпус со шторным затвором. Корпус затвора «Зенит» крепится так же, как и в аппарате «Зоркий», тремя винтами, однако винты закручены сверху, со стороны монтажной крышки, а отверстия с резьбой находятся в корпусе затвора. Один из винтов расположен под пластинкой 34 (рис. 236), на которую опирается тормозная защелка 33. Чтобы снять пластинку 34, нужно отвинтить два винта.

При разборке аппарата приходится вынимать тормозную защелку 33. Ось защелки аппарата «Зенит» имеет в конце углубление, которое находится позади буртика шкива барабана шторы (см. стр. 130). В буртике шкива сделано отверстие. Когда происходит совпадение его с осью защелки, ось можно вынуть. Чтобы ясно представить себе это устройство, нужно отвинтить один из двух винтов (рис. 229), которыми крепится спусковая пружина затвора 14, и отвести ее в сторону, а затем, вынув тормозную защелку, заглянуть в отверстие для защелки. Отверстие в корпусе затвора будет наполовину закрыто буртиком шкива. При повороте шкива его отверстие совпадает с отверстием в корпусе. В таком положении можно вставить ось защелки при сборке аппарата.

### Шторный затвор

Устройство и ремонт шторного затвора аппарата «Зенит» в основном такие же, как в аппарате «Зоркий». Однако могут быть некоторые неисправности, характерные только для аппарата «Зенит».

1. При срабатывании затвора вторая длинная шторка движется медленно и не доходит до исходного положения. Такие явления вызываются многими причинами, уже описанными при рассмотрении затвора аппарата «Зоркий». Одной из причин, имеющих место в затворе «Зенит»,

может быть торможение движения шторки верхним защитным угольником, расположенным позади оси зеркала. Зеркало 19 (рис. 230) установлено на рамке, которая поворачивается на оси. К рамке приклеена черная кожа, которая, отклеиваясь, отгибает угольник, а он тормозит движение шторки. В этом случае угольник нужно установить на место, а кожу приклеить.

2. При срабатывании затвора обе шторки не доходят до исходного положения. Эта неисправность может произойти из-за того, что шпильки 30 (рис. 235), которыми крепится коллективная линза 18, смещаются и преграждают путь шторкам. Шпильки находятся в отверстиях основания призмы и приклеены шеллачным клеем. Если шпилька плохо укреплена, она выдвигается и цепляет за металлическую борку шторки. Чтобы установить ее на место, нужно снять верхний щиток 4 (рис. 227) и пентопризму 17 (рис. 230). Разбирать основание призмы не рекомендуется.

### Наводка на резкость и визирование

Зеркальный видискатель (рис. 230, 232) служит как для определения границ кадра, так и для наводки на резкость. Он состоит из зеркала 19 (рис. 230), плоско-выпуклой линзы 18, пентопризмы 17 и окуляра 5 (рис. 227). В систему

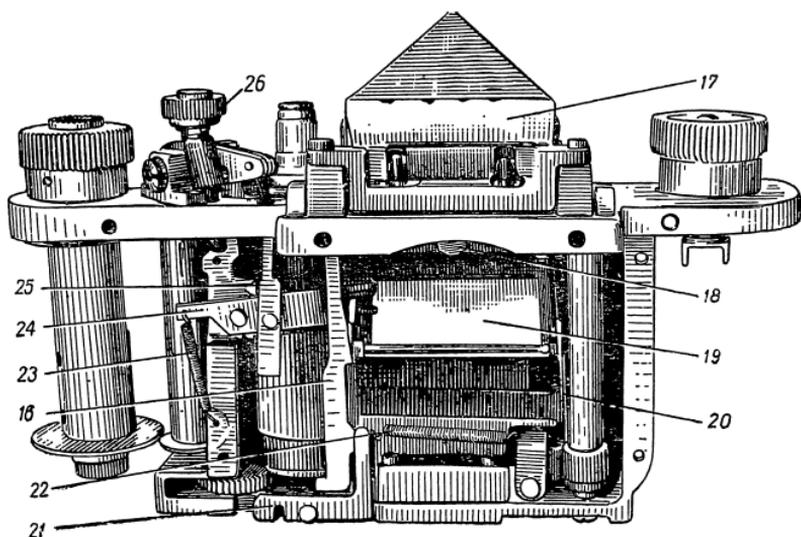


Рис. 230. Зеркальный видискатель.

деталей механизма привода зеркала входят рычаги 21 (рис. 230), 24, 25, пружины 22 и 23, рычаг 27 (рис. 231), кронштейн 28, винт 29, рычаг фиксации 16 (рис. 230) и рычаг амортизации 20.

*Механизм привода зеркала.* При заводе механизма шторного затвора вращается ведущий барабан с муфтой, на которой установлена спусковая кнопка 8 (рис. 227). За время завода муфта делает один полный оборот. На

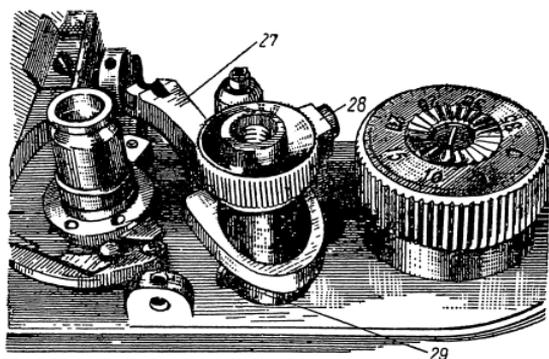


Рис. 231. Механизм привода зеркала.

муфте установлен винт 29 (рис. 231), который во время ее движения скользит по эллипсообразной поверхности рычага 27. Рычаг 27 поворачивается на оси кронштейна 28 и опускает рычаг 25 (рис. 230), который приводит в движение связанный с ним рычаг зеркала 24. Рычаг 24, нажимая на рамку зеркала, доводит ее до выступа, сделанного на рычаге фиксации 16. В следующий момент система рычагов под действием пружины 23 возвращается в исходное положение, а рамка с зеркалом остается в рабочем положении.

При нажатии на кнопку спуска шторного затвора опускается спусковая пружина 14 (рис. 229), вместе с ней поворачивается рычаг 21 (рис. 230). Рычаг 21 своим плечом нажимает на рычаг фиксации 16 (рис. 229), который освобождает рамку зеркала и дает ему возможность вернуться в исходное положение. Рычаг фиксации связан пружиной 22 (рис. 230) с рычагом амортизации 20.

Рамка с зеркалом, возвращаясь в исходное положение, попадает на рычаг амортизации 20, что уменьшает сотрясение камеры при возврате зеркала.

*Неисправности механизма привода зеркала.* 1. При заводе затвора зеркало не опускается. Это вызывается произвольным отвинчиванием и выпадением установленного на муфте винта 29 (рис. 231). Выпавший винт всегда находится под щитком 4 (рис. 227), поэтому его нужно осторожно снять, чтобы винт не выпал и не потерялся, а затем установить винт на место.

2. Во время работы затвора зеркало не возвращается в исходное положение. Это повреждение бывает в результате деформации одного из рычагов механизма привода зеркала.

Во время нажатия на спусковую кнопку поворачивается рычаг 21 (рис. 230), который поворачивает рычаг фиксации 16. При деформации одного из этих рычагов рычаг фиксации 16 недостаточно поворачивается, и зеркало остается неподвижным.

Для устранения этой неисправности нужно вынуть механизм из корпуса 1 (рис. 227) и проверить работу рычагов 16 и 21 (рис. 230).

3. Во время завода затвора зеркало не фиксируется во взведенном положении. Эта неисправность может произойти в результате деформации рычагов 21 и 16. Ремонт производится аналогично вышеописанному.

Иногда рычаг 16 не фиксирует рамку зеркала из-за плохой работы пружины 22. В таком случае следует проверить состояние пружины 22.

4. После спуска затвора зеркало остается в рабочем положении. Такая неисправность вызывается также деформацией одного из рычагов 21 или 16. Это значит, что рычаг 16 недостаточно поворачивается и не освобождает рамку зеркала. Необходимо произвести регулировку рычагов. При ремонте системы рычагов нужно смазывать оси всех рычагов, кронштейна и рамки зеркала.

*Оптический видоискатель.* Будучи расположенным в рабочем положении АБ, т. е. под углом  $45^\circ$  к оптической оси объектива, зеркало (рис. 232) отражает изображение объекта наводки на матовую плоскость коллективной линзы 18.

Расстояние от точки О до пленки равно расстоянию от точки О до линзы 18. Следовательно, если изображение

получается резким на матовой плоскости линзы 18, оно будет резким и на пленке.

Затем изображение объекта наводки отражается гранями крышеобразной пентапризмы (рис. 233). В окуляре 5

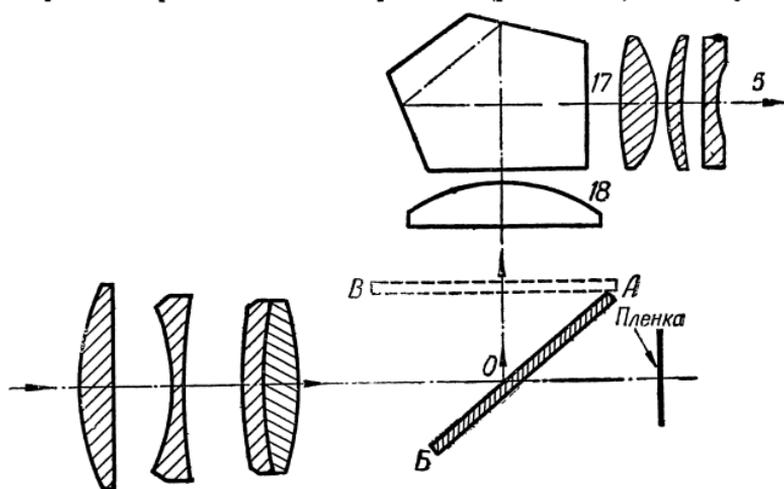


Рис. 232. Схема оптического видоискателя.

(рис. 227) видно прямое изображение. Пентапризма представляет собой пятиугольную призму с двумя преломляющими и двумя отражающими гранями, которая дает поворот изображения на  $90^\circ$  без оборачивания. Есть пентапризмы с крышей, где верхняя отражающая грань заменена двумя взаимно перпендикулярными гранями.

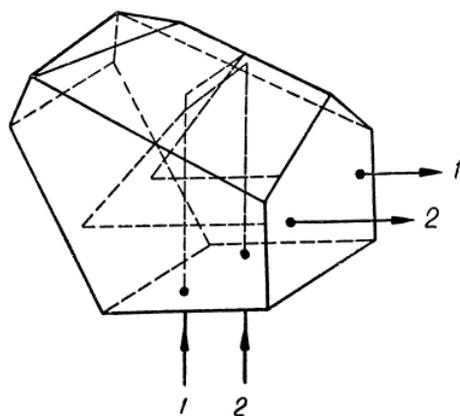


Рис. 233. Крышеобразная пентапризма.

Такая крышеобразная пентапризма дает уже не два, а три отражения и поворачивает изображение в одном сечении. В сочетании с отражающим зеркалом она дает все четыре отражения, что является необходимым для получения прямого конгруэнтного изображения, т. е. изображения, которое не перевернуто ни справа налево, ни сверху вниз. На рис. 233 показан ход лучей в пентапризме с крышей.

Окуляр 5 (рис. 227) дает пятикратное увеличение. Видимое в окуляре изображение равно  $20 \times 28$  мм, что несколько меньше размеров кадра, получаемого на пленке ( $24 \times 36$  мм). Это закономерное явление не следует принимать за неисправность аппарата. Во время срабатывания затвора зеркало устанавливается в положение АВ (рис. 232). Окуляр 5 неподвижно крепится на верхнем щитке.

### Объектив

На камере «Зенит» устанавливается объектив «Индустар-22» (рис. 234) или «Индустар-50» с просветленной оптикой.

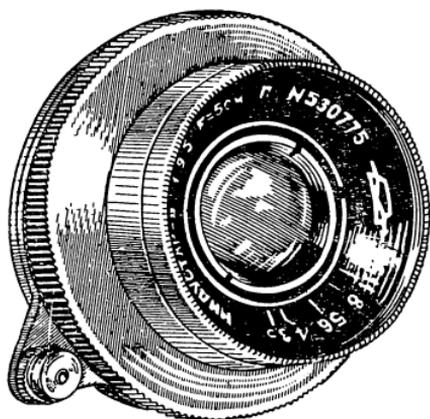


Рис. 234. Объектив «Индустар-22».

По сравнению с объективом «Индустар-22» камеры «Зоркий» объектив «Индустар-22» (рис. 234) камеры «Зенит» несколько изменен. Оправа объектива жесткая. Система линз объектива такая же, как в аппарате «Зоркий». Объектив рассчитан на работу от 0,65 м до  $\infty$ . Рабочее расстояние камеры «Зенит» значительно увеличено по сравнению с аппаратом «Зоркий», а вследствие этого увеличилось и рабочее расстояние объектива (в аппарате «Зенит» оно равно  $45,3 \pm 0,02$  мм).

Поэтому в объективе «Индустар-22» для аппарата «Зенит» отсутствует подвижной тубус, и объектив значительно меньших размеров.

### Юстировка фотоаппарата

Если негативы получаются недостаточно резкими, следует произвести юстировку аппарата, которая делится на два этапа: юстировка камеры с объективом и юстировка зеркального видоискателя.

Юстировку невозможно произвести без проверки и определения характера неисправности оптической системы.

Сначала производят проверку и юстировку камеры с объективом. Эта работа выполняется так же, как в аппа-

ратах ФЭД, «Зоркий» (см. стр. 152). Рабочее расстояние камеры устанавливается в соответствии с рабочим расстоянием объектива, равным  $45,2 \pm 0,02$  мм.

Для измерения рабочего расстояния объектива и камеры применяются приборы, описание которых дается на стр. 155. Допустим, при измерении оказалось, что рабочее расстояние объектива равно 45,22 мм, а рабочее расстояние камеры 45,12 мм. Рабочее расстояние камеры должно быть на 0,03—0,05 мм больше рабочего расстояния объектива. В данном случае оно должно быть — 45,27 мм. В проверяе-

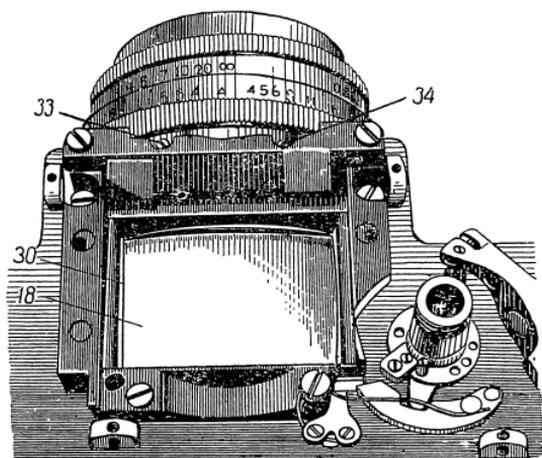


Рис. 235. Коллективная линза.

мом аппарате оно равно 45,12 мм, т. е. на 0,15 мм меньше. Нужно фланец камеры (кольцо, куда ввинчивается объектив) поднять на 0,15 мм с помощью бумажных юстировочных прокладок, устанавливаемых под фланцем.

Если при измерении окажется, что нарушено рабочее расстояние самого объектива, следует произвести его юстировку при помощи юстировочных прокладок, расположенных между блоком и наружной оправой. Для этого нужно разобрать объектив. Разборка его несложна и производится так: в торцевой части имеется гайка с четырьмя отверстиями, в двух из которых нарезана резьба и установлены стопорные винты  $M1,7 \times 0,35$ , фиксирующие гайку. Эти винты отвинчивают, а в два других отверстия вставляют ключ и отвинчивают гайку. Затем вынимают блок объектива с диафрагмой.

Юстировку рабочего расстояния камеры произвести значительно легче, чем юстировку рабочего расстояния объектива. Поэтому, если рабочее расстояние объектива имеет незначительное отклонение от нормы и другие сменные объективы в данном аппарате не применяются, можно объектив оставить без изменений, а подогнать рабочее расстояние камеры.

При отсутствии приборов юстировка камеры с объективом производится опытным путем. Для этого нужно установить на расстоянии 1 м пять журнальных листов в виде лестницы и сфотографировать их (см. стр. 157). После проверки и выполнения юстировки камеры с объективом приступают к юстировке видоискателя-дальномера.

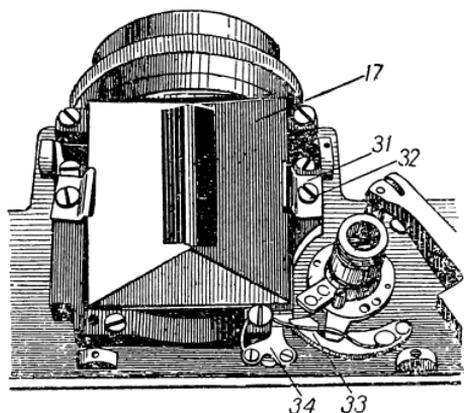


Рис. 236. Установка пентапризмы.

На оптической схеме видоискателя (рис. 232) видно, что расстояние от точки  $O$  до нижней матовой плоскости коллективной линзы 18 равно расстоянию от точки  $O$  до пленки. В этом заключается принципиальная основа юстировки видоискателя. Практически это осуществляется правильной установкой коллективной линзы и зеркала. Объектив устанавливают в положение  $\infty$ , затем наводят аппарат на бесконечно удаленный предмет и смотрят в окуляр видоискателя. Если нет резкого изображения наблюдаемого предмета на матовой поверхности коллективной линзы 18, нужно произвести юстировку видоискателя. Для юстировки линзы 18 применяют металлические юстировочные прокладки, устанавливаемые под ней. Линза крепится двумя шпильками 30 (рис. 235). Нужно проверить, стоят ли на месте шпильки, которыми она крепится. Для этого отвинчивают винты 32 (рис. 236), снимают накладку 31 и пентапризму 17. При этом удаляют пыль, осевшую на линзе и пентапризме. Вынимать линзу 18 (рис. 235) фотолюбителю не рекомендуется.

Обычно отклонение показаний видоискателя невелико и его можно отрегулировать зеркалом. На рис. 235 видны

винты 33 и 34, которыми регулируют установку зеркала. Установочный рычаг 16 (рис. 229), надетый на ось подшипника, передвигающегося при помощи винтов 33 и 34 (рис. 235), фиксирует зеркало во время визирования, перемещается вместе с подшипником и регулирует положение зеркала. Чтобы опустить зеркало, отвинчивают винт 33 (рис. 235) и на столько же завинчивают винт 34, и, наоборот, чтобы поднять зеркало, отвинчивают винт 34 и завинчивают винт 33. Винты поворачиваются незначительно. При этом пентапризму 17 (рис. 236) не снимают. Повернув винты, надевают верхний щиток с окуляром и снова проверяют резкость изображения при наводке на бесконечно удаленный предмет. После окончания работ зашеллачивают винты 33 и 34.

### Сменная оптика

Сменные объективы, выпускаемые для аппаратов серии «Зоркий», к аппарату «Зенит» не подходят. Для аппаратов «Зенит» те же объективы выпускаются в других оправах.

Кроме того, в настоящее время выпускаются новые первоклассные объективы: «Гелиос-44», «Гелиос-40», «Мир-1», «Таир-3», МТО-500 и МТО-1000.

Обычно сменная оптика подходит без дополнительной юстировки, в противном случае следует обратиться в специализированную мастерскую, так как фотолюбитель своими силами произвести такую работу не может.

### «ЗЕНИТ-С»

Фотоаппарат «Зенит-С» (рис. 237) является усовершенствованной моделью фотоаппарата «Зенит». Так же, как «Зенит», «Зенит-С» является однообъективной зеркальной камерой с прямым видимым изображением.

Фотоаппарат «Зенит-С» оснащен синхроконтактом и синхрорегулятором, устройство и принцип работы которых одинаковы с синхроконтактом камеры «Зоркий-С».

В аппарате «Зенит-С» изменен механизм привода зеркала. В камере «Зенит» механизм привода зеркала состоит из системы рычагов, которые значительно затрудняют завод механизма затвора. В камере «Зенит-С» завод механизма затвора значительно облегчен. Устройство головки выдержек и механизма выключения сцепления ведущего

барабана при возврате пленки в камере «Зенит-С» такие же, как в камере «Зоркий-С».

Остальные узлы и детали камеры «Зенит-С» такие, как в камере «Зенит». Поэтому разборка и сборка аппарата производится в том же порядке, что и аппарата «Зенит».

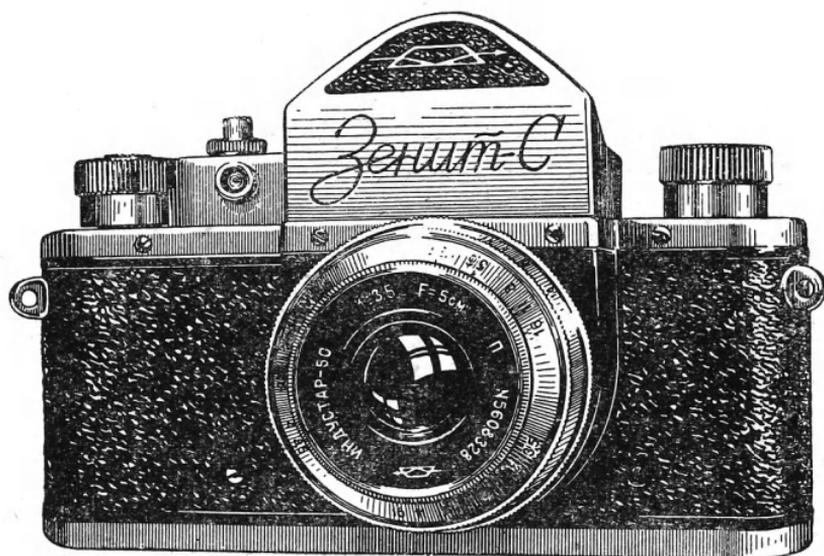


Рис. 237. Фотоаппарат «Зенит-С».

В аппарате «Зенит-С» установлен объектив «Индустар-50» в такой же оправе, как «Индустар-22» в аппарате «Зенит».

### Механизм привода зеркала

Механизм привода зеркала (рис. 238, 239) предназначен для установки зеркала в рабочее положение и возвращения его в исходное положение. Для наводки по видоискателю зеркало устанавливается в рабочее положение во время очередного завода шторного затвора. В момент срабатывания затвора зеркало возвращается в исходное положение. Все эти процессы происходят в той же последовательности, что и в камере «Зенит».

Механизм привода зеркала в камере «Зенит-С» состоит из рычага 1, спиральной пружины 2, планки с рычагом 3, установочного рычага 4, кронштейна с роликом 5 (рис. 239), шнура 6, рычага-разобщителя 7, спиральной пружины 8, шестерен 9 и 10.

Принцип работы механизма установки зеркала заключается в следующем: при заводе механизма шторного затвора шестерня шкива шторок посредством шестерни 10 вращает шестерню 9. Шестерни 10 и 9 установлены на кор-

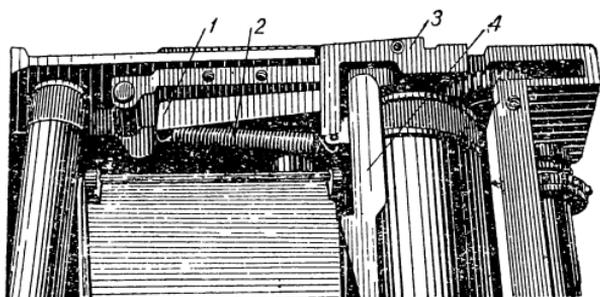


Рис. 238. Рычаги механизма привода зеркала.

пусе затвора. На оси шестерни 9 расположены пружина с пальцем и большой ролик, на самой шестерне 9 — зацеп. Когда механизм привода зеркала находится в исходном

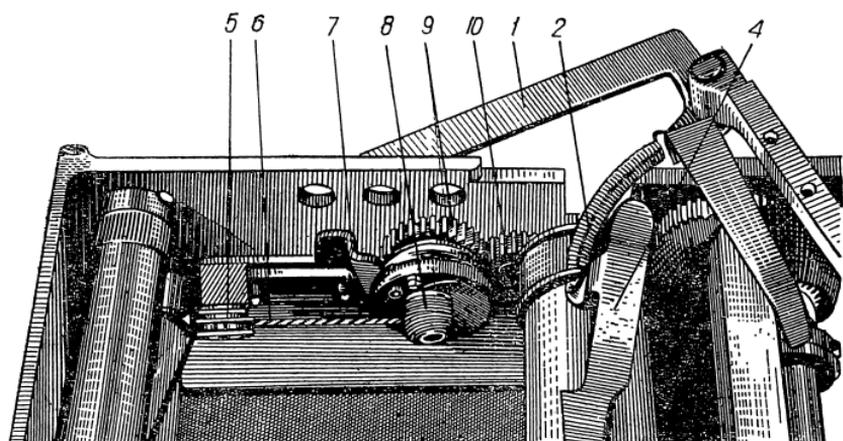


Рис. 239. Шнур привода зеркала.

положении, зацеп шестерни 9 находится за пальцем, установленным на пружине, прикрепленной к большому ролику. При заводе механизма шторок зацеп шестерни 9, поворачиваясь, увлекает за собой пружину с роликом. Большой ролик шестерни 9 вращается и наматывает на себя шнур, второй конец которого прикреплен к рамке зеркала, и зеркало опускается вниз. Дойдя до определенного положения,

зацеп пружины рычага-разобщителя 7 отводится в сторону и разъединяется с зацепом шестерни 9. Шнур освобождается, но зеркало удерживает в рабочем положении зацеп установочного рычага 4 (рис. 238).

Пружина 8 установлена так, чтобы ролик наматывал прикрепленный к нему шнур. Когда зеркало устанавливается в рабочем положении, шнур остается в натянутом положении благодаря пружине 8, вращающей ролик, который наматывает свободную часть шнура. Пружина рамки зеркала намного сильнее пружины 8, поэтому пружина 8 удерживает шнур в натянутом положении, но не мешает зеркалу вернуться в исходное положение. Если бы шнур провисал, он мог бы легко разорваться или соскользнуть с роликов.

При нажатии на спусковую кнопку опускается спусковая пружина, которая давит на плечо рычага 3 (рис. 238). Рычаг 3 поворачивается и отводит в сторону установочный рычаг 4, который освобождает рамку зеркала и дает ей возможность вернуться в исходное положение.

Для смягчения удара зеркала при быстром возвращении его под действием сильной пружины в исходное положение установлен рычаг амортизатора. Рычаг амортизатора 1 связан посредством спиральной пружины 2 с установочным рычагом 4. Пружина 2 приводит в рабочее положение рычаги 1 и 4.

Так работает механизм привода зеркала — самый сложный узел аппарата «Зенит-С».

Разбирать механизм рекомендуется только в случае крайней необходимости. Разбирают его в следующем порядке: извлекают из корпуса шторный затвор; отвинчивают два винта и снимают щиток, который закрывает механизм (на рисунке его нет); отвинчивают два винта и снимают планку с рычагом 3; поворачивают на несколько оборотов винт и освобождают планку, на оси которой вращается установочный рычаг 4, который освобождают от пружины 2 и снимают, затем отвинчивают еще один винт и снимают планку с рычагом амортизатора 1. После этого можно проследить за работой приводных шестерен 9 (рис. 239) и 10 и разобщителя 7. Эти детали редко приходится разбирать при ремонте приводного механизма. Приводные шестерни при ремонте шторного затвора не разбираются.

*Неисправности механизма привода зеркала.* 1. Во время завода шторного затвора зеркало опускается, но не устанавлива-

ется в рабочем положении. Это означает, что зацепы на шестерне 9 из-за плохой регулировки рычага 7 не разъединяются и шнур, а следовательно, и зеркало не освобождаются.

Для устранения этой неполадки необходимо вынуть из корпуса шторный затвор, разобрать механизм привода зеркала и отрегулировать рычаг 7, чтобы он разъединял зацепы.

2. При заводе шторного затвора зеркало остается на месте. Это означает, что при разборке шторного затвора было нарушено сцепление шестерен 9 и 10 или деформировалась пружина зацепа, поэтому зацеп шестерни не доходит до зацепа пружины и не захватывает его. Следует выяснить причину и правильно установить шестерни либо отрегулировать пружину и зацеп.

3. При заводе шторного затвора зеркало опускается, но не фиксируется зацепом установочного рычага и возвращается в исходное положение. Это означает, что произошла деформация или затирание о корпус установочного рычага 4 (рис. 238).

Если при срабатывании затвора зеркало остается в рабочем положении, то зацеп установочного рычага не освобождает рамку зеркала. Чтобы рычаг 3 в достаточной степени поворачивал установочный рычаг, нужно слегка подогнуть плечо рычага 3, на которое опирается спусковая пружина, и проверить, не деформирован ли установочный рычаг.

4. Произошел обрыв шнура. Шнур нужно заменить. Связывать и укорачивать шнур нельзя.

Для замены шнура нужно произвести частичную разборку механизма привода зеркала, стараясь не снимать шестерни 9 и 10 (рис. 239). По своей длине новый шнур должен быть равен поврежденному. Рекомендуется замену шнура производить в специализированной мастерской.

## **ФОТОАППАРАТЫ «КИЕВ-2», «КИЕВ-3», «КИЕВ-2А», «КИЕВ-3А», «КИЕВ-4А», «КИЕВ-4»**

Данная группа аппаратов отличается особой сложностью конструкции. Основной моделью этой группы является «Киев-2». Остальные аппараты незначительно отличаются от основной модели.

Благодаря своим преимуществам аппараты этой группы находят самое широкое применение при технической, репортажной и любительской съемке.

Преимущества аппаратов заключаются в следующем: задняя съемная крышка позволяет легко и быстро заряжать аппарат и производить юстировку объектива; применять вторую кассету вместо приемной катушки и извлекать на свету часть заснятой пленки; видоискатель и дальномер объединены в одном поле зрения; большая база дальномера обеспечивает большую точность установки объектива на резкость; в корпус аппарата вмонтирован автоспуск, обеспечивающий продолжительность хода 9—15 сек. до спуска затвора; установлен оригинальный щелевой затвор с металлическими шторками, дающий выдержки от  $1/2$  до  $1/1250$  сек. и выдержку «В»; металлические шторки затвора позволяют пользоваться аппаратом при низких температурах, а байонетная оправа — быструю смену объективов без опасности разрегулировать дальномер.

Большинство узлов и механизмов аппарата является настолько сложным, что их разборку и регулировку могут производить только опытные специалисты.

Автор знакомит фотолюбителя только с теми неисправностями аппаратов, устранение которых возможно вне специализированной мастерской.

## «КИЕВ-2»

### Основные детали и узлы аппарата

Фотоаппарат состоит из корпуса 1 (рис. 240), оправы объектива 2, переднего щитка 3, заводной головки 4, кнопки спуска 5, клеммы 6, головки возврата пленки 7, объектива 8, задней крышки 9, ролика 10 (рис. 241), окуляра 11, вкладыша 12, винта 13, верхнего щитка 14, вкладыша 15, ушек 16, шкалы выдержек 17, верхней крышки 18, экрана 19 и ведущего барабана 20.

### Частичная разборка и сборка аппарата

При ремонте фотоаппарата «Киев-2» следует знать порядок частичной разборки аппарата, при которой снимают верхнюю крышку 18 (рис. 241), экран 19 и передний щиток 3 (рис. 240),

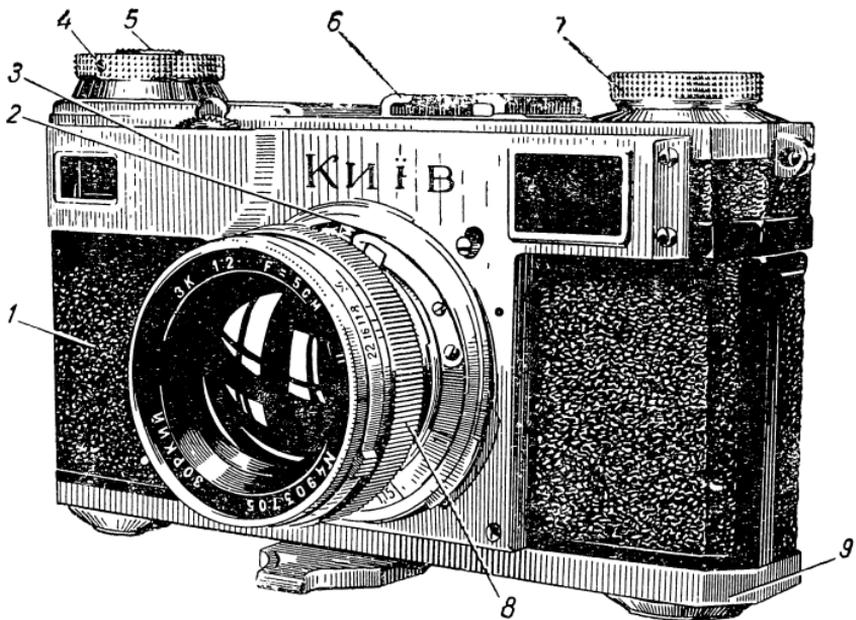


Рис. 240. Фотоаппарат «Киев-2».

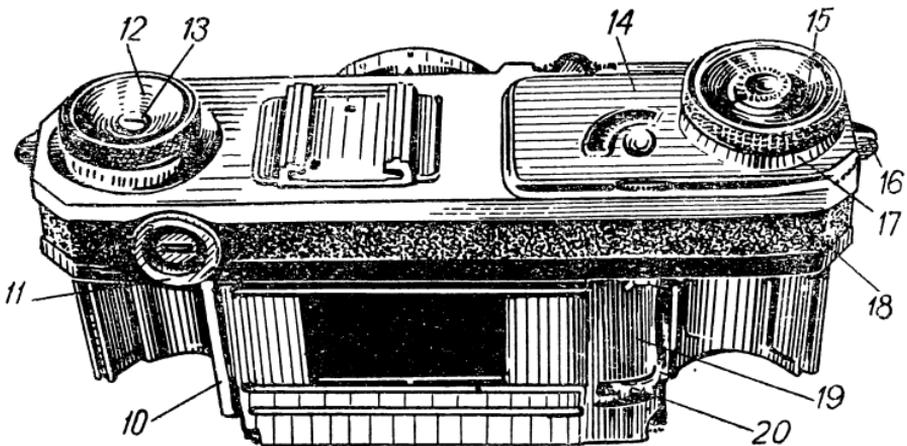


Рис. 241. Аппарат без задней крышки.

Чтобы снять верхнюю крышку 18 (рис. 241), нужно отвинтить три винта на заводной головке 4 (рис. 240) и вынуть спусковую кнопку 5, кольцо 15 (рис. 241) и расположенную под спусковой кнопкой спиральную пружину; отвинтить три винта и снять заводную головку 4; затем отвинтить два винта и снять шкалу 17. Под шкалой расположены

металлические круглые прокладки-шайбы, предназначенные для установки шкалы в горизонтальном положении и для установки минимального зазора между шкалой и

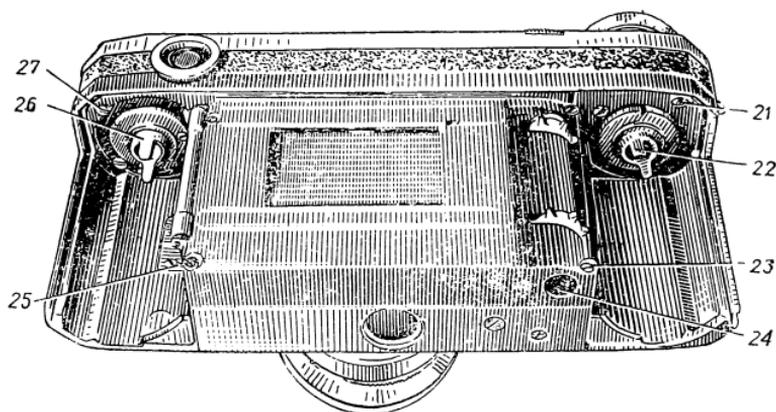


Рис. 242. Фильмовый канал.

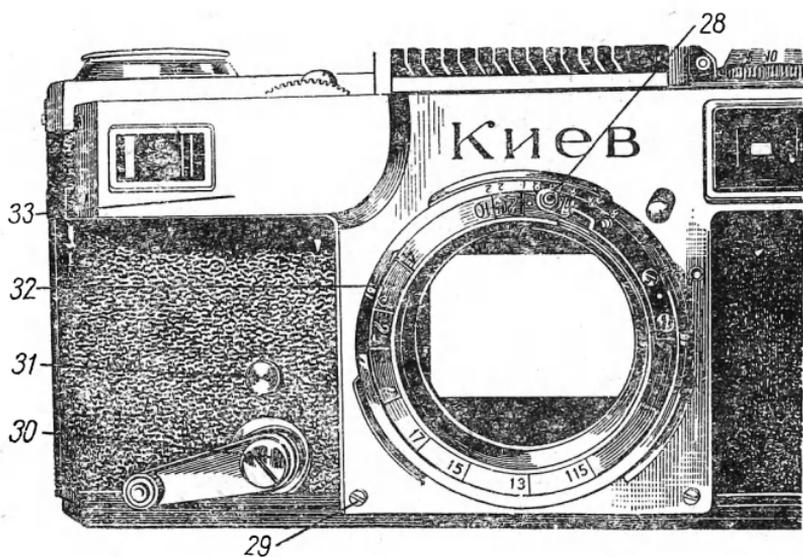


Рис. 243. Наружные детали аппарата.

заводной головкой, чтобы головка не шаталась. При сборке камеры прокладки нужно установить в прежнее положение.

Затем отвинчивают винт 13 (рис. 241), снимают головку возврата пленки и верхнюю хромированную крышку 14;

снимают лимб счетчика кадров; отвинчивают два винта 27 и 21 (рис. 242); снимают верхнюю крышку 18 (рис. 241) и шнурок, вклеенный между корпусом и крышкой.

Чтобы снять экран 19, необходимо отвинтить длинные винты 25 (два) и короткие 23 (рис. 242); отвинтить винт 24, которым крепится букса ведущего барабана только на 3—4 оборота, опустить слегка вниз экран и аккуратно его снять.

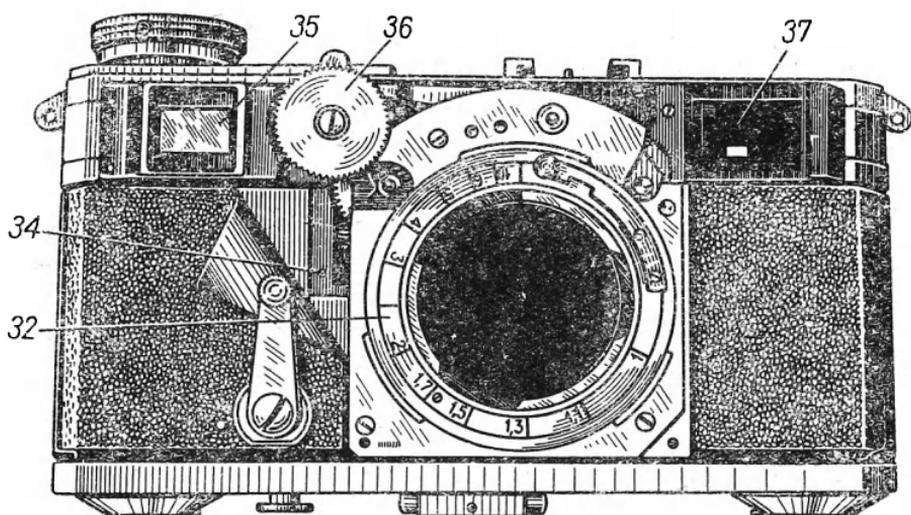


Рис. 244. Детали, находящиеся под передним щитком.

Если неправильно снимать экран, ломается или экран или корпус затвора. Нельзя снимать экран раньше крышки 18 (рис. 241).

Чтобы снять передний щиток 3 (рис. 240), необходимо отвинтить шесть наружных хромированных винтов 29 (рис. 243), которыми укреплен щиток. Винты разной длины: четыре — длинные, а два — короткие. Короткие винты завинчены справа (там, где находится компенсатор дальности). Если вместо коротких винтов завинтить длинные, то выйдет из строя компенсатор. Затем слегка отклеивают кожу и отвинчивают винт, который завинчен в отверстии 34 (рис. 244), и осторожно приподнимают нижний край щитка, чтобы его фигурные выступы вышли из-под фигурных выступов оправы объектива, и снимают щиток.

## Задняя съемная крышка

Задняя крышка изготовлена из мягкого материала и легко подвергается деформации. С течением времени она прогибается от нажатия на кнопки футляра аппарата. Это может привести к тому, что уменьшается люфт опорного плато 41 (рис. 245) и пленка прижимается сильнее, чем нужно. Следует снять опорное плато и, легко постукивая деревянным молотком, выровнять крышку. Если молотка

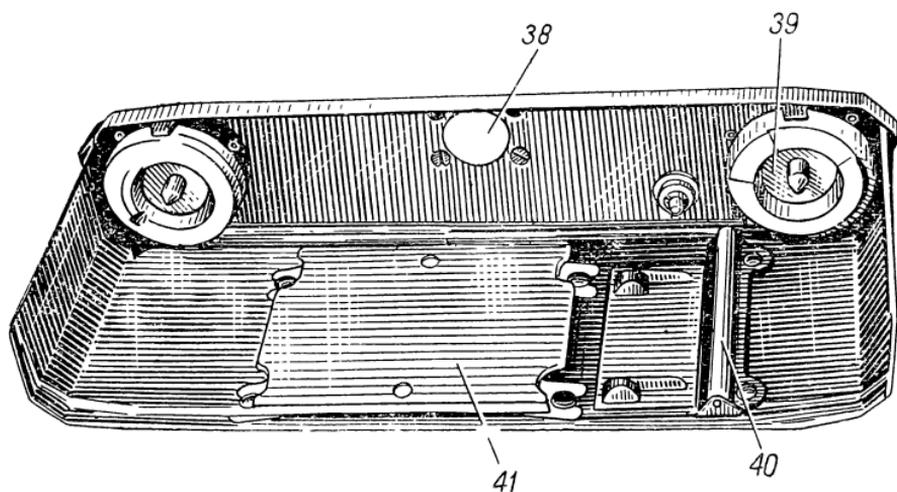


Рис. 245. Съемная крышка.

нет, крышку можно выровнять просто пальцами. Нужно следить, чтобы верхние края крышки, попадающие в пазы корпуса, были ровные. Края деформируются при неправильном открывании или при падении крышки. Выровнять их можно плоскогубцами.

На задней крышке установлен кронштейн с роликом 40, который направляет и регулирует движение пленки. Ролик должен свободно вращаться. При деформации крышки кронштейн ролика прогибается и затрудняет движение пленки, поэтому при рихтовке крышки нужно выровнять и кронштейн. Часто оси ролика от вращения перетираются или выпадают. В этом случае их нужно заменить. Для этого просверливают в ролике отверстие диаметром 1 мм и глубиной 3—4 мм, плотно вставляют в него кусочек стальной проволоки либо нарезают резьбу  $M1,2 \times 0,25$  или  $M1,4 \times$

× 0,25, закручивают винт и опиливают его выступающую часть до размера отверстия в кронштейне.

На задней крышке установлена штативная гайка 38, которая крепится с внутренней стороны четырьмя винтами. С течением времени винты отвинчиваются, гайка начинает шататься. Поэтому следует периодически подтягивать винты.

На штативной гайке укреплена стойка, которая придает устойчивость аппарату. Она крепится двумя винтами с уступом. Их также следует периодически подтягивать.

На задней крышке установлено прикрепленное на пружинах опорное плато 41. Оно прижимает пленку к кадровому окну, чтобы она не коробилась. Опорное плато отполировано и оксидировано (почернено). На нем не должно быть царапин, так как это вызывает царапины на пленке. Если заклепки, которыми прикреплено плато к пружинам, выпадут или ослабеют, нужно аккуратно вставить новые, чтобы не деформировать и не царапать плато.

На задней крышке установлены два замка, которыми запирается крышка на корпусе, а также открываются и закрываются двухцилиндровые кассеты. Принцип устройства и работы замков такой же, как в аппарате ФЭД-2, но в аппарате «Киев-2» сборка их усложнена.

Замок (рис. 246) состоит из скобы *а*, колпачка *б*, шпильки *в*, хромированной шайбы *г*, пружинной шайбы *д*, стальной прокладки *е*, шайбы-защелки *ж*.

Собирают замок в следующей последовательности: с внутренней стороны крышки устанавливают стальную прокладку *е* и вставляют шайбу-защелку *ж*. Затем крышку переворачивают, а шайбу-защелку держат левой рукой. Правой рукой в замочное углубление кладут пружинную шайбу *д*, хромированную шайбу *г*, колпачок *б*, скобу *а*, и весь замок скрепляют шпилькой *в*.

Все детали в обоих замках совершенно одинаковы, за исключением шайбы-защелки. Форма шайбы-защелки под кассету отличается от формы шайбы-защелки под катушку. Портятся, в основном, шайбы-защелки под кассету.

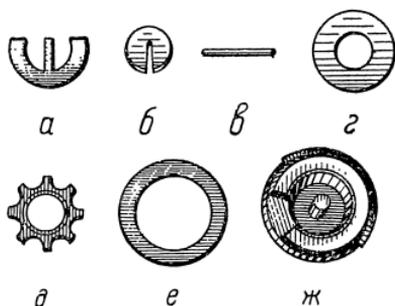


Рис. 246. Детали замка крышки.

Это говорит о том, что порча замков происходит из-за плохих кассет. Как для каждой малоформатной камеры, кассеты для камеры «Киев-2» нужно тщательно подбирать. Имеющиеся в продаже двухцилиндровые разъемные кассеты, изготовленные из цинка, не всегда подходят к тому или другому аппарату. Поэтому при приобретении кассет нужно проверить, подходят ли они к данному аппарату.

### Ушки

На верхней крышке камеры установлены ушки, которые служат для крепления шейного ремня. С течением времени ушки расшатываются. Чтобы их укрепить, сбоку на верхней крышке отрывают кожаную ленту облицовки аппарата и затягивают винты, которыми крепятся ушки на камере.

### Механизм транспортировки пленки

Нормальное передвижение пленки во время производства съемок и возврата экспонированной пленки в кассету зависит от работы следующих узлов аппарата: ведущего

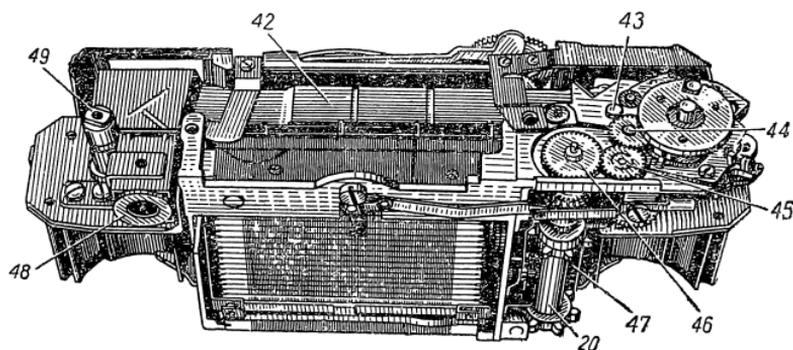


Рис. 247. Расположение деталей при частично разобранном аппарате.

барабана 20 (рис. 241), вилки намотки 22 (рис. 242) и механизма возврата пленки (детали 26 и 7, рис. 240).

**Ведущий барабан 20** (рис. 241). В фотоаппарате «Киев-2» завод шторного затвора происходит одновременно с протягиванием пленки на очередной кадр.

Пленку протягивает ведущий барабан, связанный с механизмом затвора. Заводная головка 4 (рис. 240) через систему шестерен вращает ведущий барабан 20 (рис. 241).

Под заводной головкой находится шестерня, которая посредством двух шестерен 44 и 45 (рис. 247) вращает шестерню 46. Шестерня 46 насажена на длинную ось, проходящую через две шестерни механизма шторок до ведущего барабана 20 (рис. 241). Ось шестерни 46 (рис. 247) скреплена шпилькой с осью барабана. На барабане имеется выфрезерованный паз, в который входит шпилька оси барабана. Ось барабана находится под действием спиральной пружины, расположенной внутри его. При обратной перемотке засня-

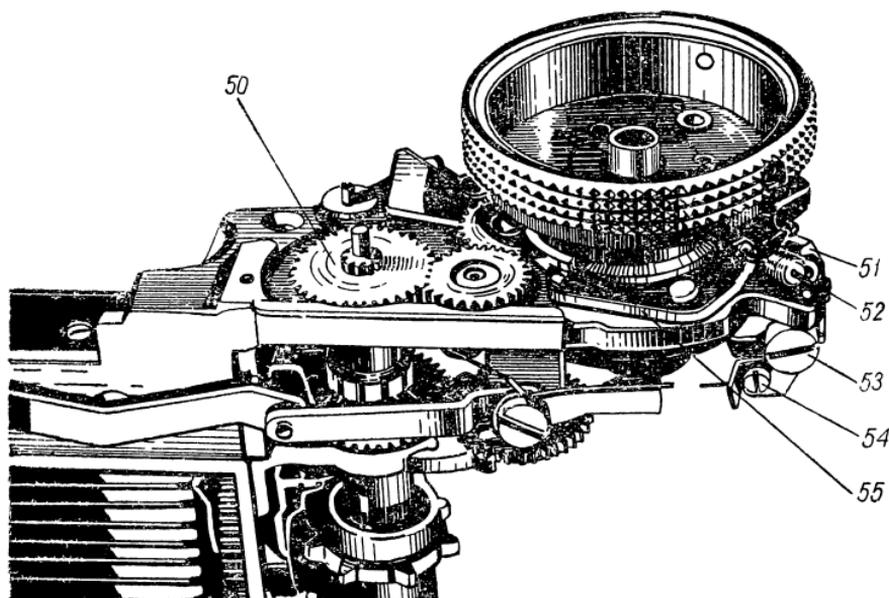


Рис. 248. Заводной механизм.

той пленки вращается только ведущий барабан, в то время как шестерни механизма затвора и протягивания пленки стоят неподвижно. Для того чтобы освободить барабан из сцепления с шестернями лентопротяжного механизма, нажимают на кнопку выключателя.

Стержень кнопки выключателя входит в отверстие на экране 19 (рис. 241) там, где проходит внутри буксы ось ведущего барабана. В момент нажатия на кнопку стержень нажимает на ось барабана, приподнимает и выводит ее из сцепления с ним. Барабан начинает свободно вращаться в любую сторону. Если отпустить кнопку перемотки, ось барабана под действием пружины станет на место и барабан снова будет находиться в рабочем положении.

Механизм транспортировки пленки может иметь следующую неисправность. При заводе механизма пленка не протягивается совсем или частично, при этом иногда слышно потрескивание шестерен. Нужно снять заднюю крышку 9 (рис. 240) и вынуть пленку, затем заводить механизм, слегка придерживая левой рукой зубья ведущего барабана, воспроизведя этим нагрузку, создаваемую пленкой. Если при такой проверке окажется, что барабан остается неподвижным или после нескольких оборотов остановится и в это время будет слышен треск зубьев шестерен, неисправность нужно искать в шестернях перемотки.

Сняв верхнюю крышку 18 (рис. 241), нужно проследить, как вращаются шестерни 44 и 45 (рис. 247). Зубья одной или обеих шестерен могут быть неисправны, поэтому происходят пропуски (шестерня 44 во время завода не входит в зацепление с шестерней 45 или частично нарушены зубья шестерни 44). Эту неисправность почти всегда можно устранить.

Для этого нужно отвинтить винт 43, снять и перевернуть шестерню 44.

**Вилка намотки.** Вилка намотки 22 (рис. 242) вращает приемную катушку во время завода механизма затвора.

Одновременно с заводом механизма пленка протягивается на очередной кадр. Следовательно, вращение вилки намотки связано с заводным механизмом затвора.

Во время возврата в кассету заснятой пленки приемная катушка и вилка намотки вращаются в обратную сторону. Во время возврата пленки, когда нажата кнопка на задней стенке аппарата, ведущий барабан 20 (рис. 241) выключается из сцепления с шестернями механизма, а вилка намотки не выключается.

Механизм намотки 57 (рис. 250) состоит из шестерни с осью *a* (рис. 249), спиральной пружины *б*, вилки *в*, шайбы *г*, фигурной шайбы *д* и винта *е*.

На длинную ось шестерни *a* надевается спиральная пружина *б* и вместе с пружиной вставляется в отверстие втулки (рис. 250). С обратной стороны втулки на ось надевается вилка 22; в отверстие основания вилки под винт *е*

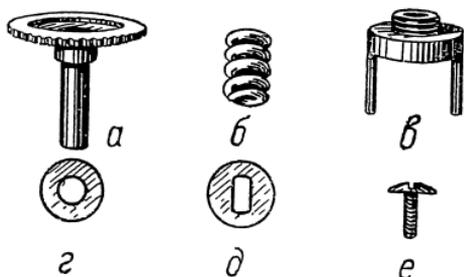


Рис. 249. Детали механизма намотки пленки.

подкладывается шайба *г* и сверху фигурная шайба *д*. На конце оси шестерни *а* сделаны фигурные уступы для фигурной шайбы *д*. После этого механизм намотки крепится винтом *е*, который заворачивается в отверстие в торце оси шестерни *а*. Шестерня с вилкой должны свободно вращаться во втулке и иметь незначительный вертикальный люфт. Шестерня *а* приводится в движение тормозной шестерней 56 (рис. 250). Благодаря натяжению пружины *б* вместе с шестер-

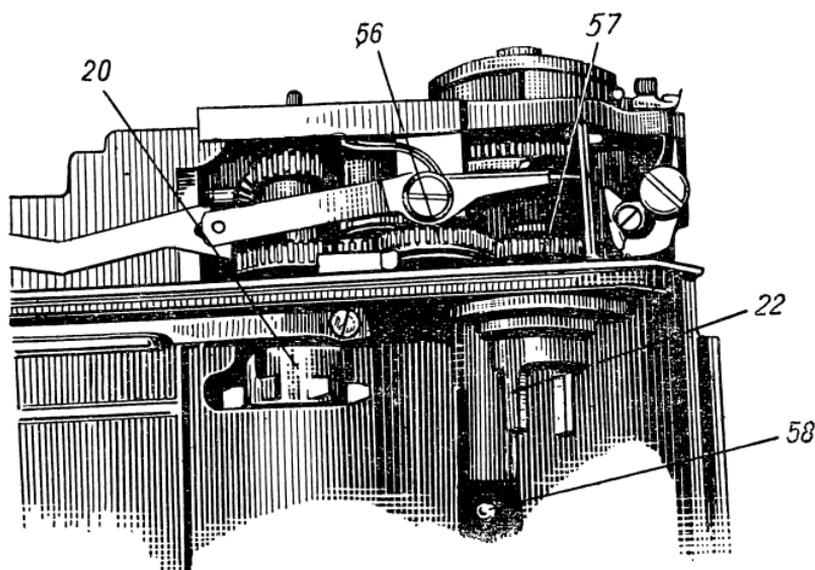


Рис. 250. Механизм транспортировки пленки.

ней *а* вращается вилка 22 (рис. 250), этого усилия достаточно, чтобы вращать приемную катушку. Роль транспортера пленки выполняет ведущий барабан 20 (рис. 241), а приемная катушка только наматывает пленку.

Сказанное объясняет, почему вилка намотки 22 (рис. 250) может вращаться в обе стороны. Поэтому при возврате заснятой пленки шестерня *а* неподвижна, а вилка намотки вращается.

Неисправность вилки намотки — одна из наиболее частых поломок аппарата «Киев».

*Повреждения могут быть следующие.*

1. Отвинтился винт *е* (рис. 249). Не всегда удастся завинтить его. Дело в том, что фигурная шайба *д* должна сесть на свое место. При этом нужно несколько

сдавить относительно сильную пружину *б*. Иногда фигурная шайба *д* садится на место при завинчивании винта, если винт не успел отвинтиться и выпасть, но в большинстве случаев для крепления механизма намотки винтом требуется разборка аппарата.

Если нажать на ось шестерни *а* (рис. 249) механизма намотки *57* (рис. 250), она опустится внутрь камеры, и вилку *22* невозможно укрепить. Для установки вилки намотки и завинчивания винта, которым она крепится, необходимо, чтобы шестерня *а* упиралась на твердый предмет. Для этого разбирают аппарат, как показано на рис. 247 (сняв крышку *18*, рис. 241), затем корпус камеры переворачивают,

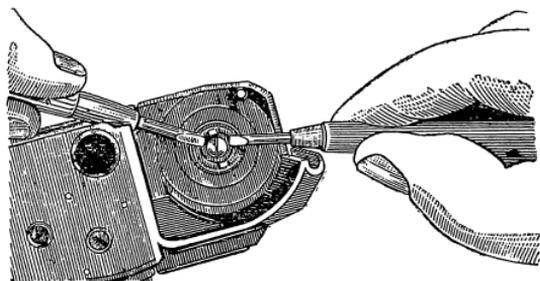


Рис. 251. Установка вилки намотки пленки.

под шестерню подкладывают ровный твердый предмет и надевают вилку намотки. Для удобства снимают пружину *58* (рис. 250).

Чтобы укрепить вилку, нужно, взяв в обе руки по отвертке, надавить ими с двух сторон на вилку (см. рис. 251), затем, удерживая вилку отверткой, находящейся в левой руке, правой рукой внутрь вилки положить шайбу *г* (рис. 249) и фигурную шайбу *д*, чтобы она села на уступы оси, и завинтить винт *е*. Не всегда удается надеть вилку с первого раза, иногда приходится несколько раз повторять установку. Если вертикальный люфт шестерни с установленной вилкой слишком велик, его можно уменьшить при помощи второй шайбы *г*.

2. Обломалась головка винта *е*. Ремонт производится так, как указано выше.

Кроме этого, следует высверлить остаток винта либо острым предметом сделать шлиц и отвинтить его.

3. Винт *е* находится на месте, однако усилие пружины *б* очень слабое,

и вилка намотки совсем не вращает приемную катушку или так вращает, что пленка, дойдя до 15—20 кадра, дальше не наматывается. В таком случае нужно усилить пружину б. Для этого разбирают механизм намотки, пружину немного растягивают или между шестерней и пружиной надевают несколько шайбочек. После этого механизм собирают. Следует до разборки проверить, не деформированы ли боковые фланцы приемной катушки.

### Механизм возврата пленки

При пользовании одной кассетой и приемной катушкой для перемотки заснятой пленки в кассету служит механизм возврата пленки.

Механизм возврата пленки состоит из головки с вкладышем 7 (рис. 240), оси 49 (рис. 247), вилки 26 (рис. 242) и пружинной шайбы, расположенной под головкой 7 (рис. 240). В левой верхней части корпуса камеры находится втулка, в которой вращается ось вилки механизма возврата.

На оси 49 (рис. 247) сделаны с обоих концов отверстия с резьбой. Внизу завинчивается винт вилки 26 (рис. 242), а сверху винт крепления головки 13 (рис. 241).

Механизм возврата пленки в собранном виде должен иметь незначительный вертикальный люфт, выбираемый пружиной и позволяющий вилке с осью свободно вращаться.

Пружина, расположенная под головкой, делает ход головки плавным и препятствует ее произвольному вращению. Если в механизме возврата пленки очень туго вращается вилка перемотки, нужно смазать ось перемотки и проверить, имеется ли достаточный вертикальный люфт. Чтобы увеличить люфт, между осью и вилкой намотки помещают шайбочку, надевающуюся на ось вилки. Если производилась разборка аппарата, нужно проверить, плотно ли затянуты винты 27 и 21 (рис. 242) крепления верхней крышки аппарата.

Часто при употреблении плохих кассет или при перестановке внутренней катушки из одной кассеты в другую ломается вилка перемотки. Если вилка сломалась, ее следует заменить. Обычно, когда обламывается вилка перемотки, винт вилки остается завинченным в оси. Обломанную часть винта нужно высверлить так, чтобы не повредить резьбу оси. Есть и другой более простой и надежный способ извле-

чения сломанного винта. Нужно лобзиком слегка (примерно на глубину 1 мм) распилить посередине ось, в образовавшийся шлиц вставить отвертку и вывинтить винт.

### **Пружина фиксатора (замок объектива)**

На объективной оправе камеры расположена пружина фиксатора 28 (рис. 243), предназначенная для крепления объектива на камере. Она представляет собой пружинную планку с вырезом, которая крепится на оправе двумя винтами  $M1,4 \times 0,25$ . Часто винты отвинчиваются и теряются, поэтому их следует периодически подтягивать. Винты крепления планки очень короткие. Если поставить длинный винт, то оправа либо совсем не будет вращаться, либо не будет доходить до индекса  $\infty$ .

Часто фотолюбители за неимением винтов  $M1,4 \times 0,25$  нарезают другую резьбу для винтов большего диаметра. Делать это нужно очень осторожно, так как конец метчика может испортить многозаходную резьбу червяка внутри оправы, которую трудно исправить. Поэтому, если нужно нарезать новую резьбу, метчик следует заворачивать только на несколько ниток.

### **Зубчатое колесо дальномера**

Наводка на резкость по дальномеру производится вращением зубчатого колеса 36 (рис. 244), которое посредством системы шестерен и рычагов перемещает линзу компенсатора дальномера. Зубчатое колесо устанавливается на оси шестерни и крепится винтом. Иногда винт отвинчивается, зубчатое колесо падает и перестает вращать ось шестерни. В этом случае зубчатое колесо свободно вращается в то время, как изображение в дальномере остается неподвижным. Чтобы устранить эту неисправность, нужно снять передний щиток 3 (рис. 240), затем поставить колесо на место и завинтить винт. Колесо нужно устанавливать осторожно, так как ось, на которую оно насаживается, может проваливаться внутрь аппарата.

### **Защитные стекла**

На лицевой стороне аппарата расположены два защитных стекла призмы и компенсатора дальномера: квадратное и прямоугольное.

Защитные стекла вынимают только при ремонтных работах: чистке, поломке, при снятии щитка 3 (рис. 240) и др. С течением времени стекла загрязняются, и это значительно затрудняет визирование. Чтобы почистить стекла, следует снять щиток 3 (см. стр. 283). Предварительно подышав на поверхность стекла, протереть его тампоном гигроскопической ваты. При снятых стеклах прочистить одну поверхность призмы и компенсатора. Чистить поверхность компенсатора нужно осторожно, так как линза приклеена клеем и ее можно повредить. При сборке следует не забыть и о металлических вкладышах — рамках, установленных перед защитными стеклами. Рамки слегка выгнуты, чтобы стекло прижималось и не дребезжало.

Если защитные стекла разбились, необходимо устанавливать качественные плоско-параллельные стекла, иначе дальномер будет неправильно работать.

### **Шторно-щелевой затвор**

Шторно-щелевой затвор фотоаппарата «Киев-2» по своей конструкции один из самых сложных затворов. Весь шторный затвор монтируется в специальном корпусе. Шторки камеры «Киев-2» металлические и движутся в вертикальном направлении. Это усовершенствование имеет значение для съемки движущихся предметов и, особенно, спортивных снимков.

Шторки смонтированы на двух гильзах. Внутри нижней гильзы находятся три фигурные спиральные пружины. Заводная головка посредством системы шестерен вращает верхнюю гильзу шторок. Верхняя шторка, наматываясь на верхнюю гильзу, вращает нижнюю гильзу, с которой она связана с помощью тесьмы, укрепленной на нижней гильзе и идущей от обоих краев верхней шторки через фрикционы нижней шторки.

Вращаясь, нижняя гильза увеличивает натяжение рабочих пружин. Верхняя шторка в нижнем исходном положении посредством замков неразрывно связана с нижней шторкой. Сначала шторки движутся вместе без образования между ними щели. Пройдя расстояние несколько большее кадрового окна, нижняя шторка останавливается, а верхняя продолжает наматываться на верхнюю гильзу. Разрыв (щель) между нижней и верхней шторкой зависит от величины установленной выдержки затвора.

Выдержки затвора регулируются величиной щели между шторками и быстротой движения шторок. Быстрота движения шторок регулируется двумя механизмами замедления. Во время работы затвора слышна работа анкерных механизмов замедления. При выдержках «В» и  $\frac{1}{2}$  сек. работают два механизма замедления. При выдержке  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{50}$  сек. работает один механизм замедления, и начиная с  $\frac{1}{125}$  сек., затвор работает без механизмов замедления; выдержка зависит от ширины щели между шторками.

Натяжение пружин шторок регулируется следующим образом. Две крайние пружины приводят в движение тесемки и верхнюю шторку, средняя пружина — нижнюю шторку. Механизм установки выдержек сложный, он состоит из системы рычагов, пружин и эксцентрических винтов.

Ниже описаны основные узлы и детали шторного затвора, их неисправности и ремонт, который может выполнить фотолобитель при частичной разборке аппарата.

*Заводная головка.* Иногда бывает, что заводная головка 4 (рис. 240) вращается, но не заводит затвор, и установить необходимую выдержку нельзя, потому что метка (точка), нанесенная на головке, не устанавливается неподвижно против черты с цифрами. Нужно проверить, цел ли установочный штифт, укрепленный на нижней части заводной головки, так как случается, что обламывается конец штифта (см. стрелку рис. 252). Сломанный штифт высверливают, изготовляют новый и устанавливают его на заводной головке. Длина отломанной части штифта составляет примерно 2,2 мм.

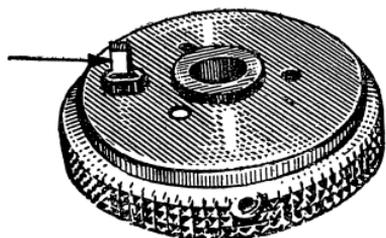


Рис. 252. Заводная головка.

*Механизм ограничителя завода затвора.* Механизм ограничителя служит для регулировки величины завода шторного затвора. Непосредственно эту задачу выполняет рычаг 55 (рис. 248).

При заводе затвора выступ рычага 55 попадает в выемку на заводном механизме и ограничивает дальнейший завод. Если рычаг 55 не ограничивает завод, невозможно установить нужную выдержку.

Для устранения этой неисправности снимают верхнюю крышку 18 (рис. 241) и регулируют ограничительный рычаг. Для этого нужно слегка повернуть в любую сторону винт 54 (рис. 248), который меняет положение рычага 55. Винт поворачивается до тех пор, пока рычаг не начнет западать при заводе в выемку и ограничивать завод.

Иногда после спуска затвора невозможно завести затвор без вторичного нажатия на кнопку спуска. Эта неисправность вызывается тем, что рычаг 55 выходит из выемки только после вторичного нажатия. Значит, при регулировке рычага нужно помнить, что, кроме своевременного западания в выемку, он должен вовремя из нее выходить.

*Стопорный рычаг.* Кроме ограничительного, в фотоаппарате есть стопорный рычаг, который удерживает механизм затвора в заведенном положении. Эту функцию выполняет рычаг 59 (рис. 253).

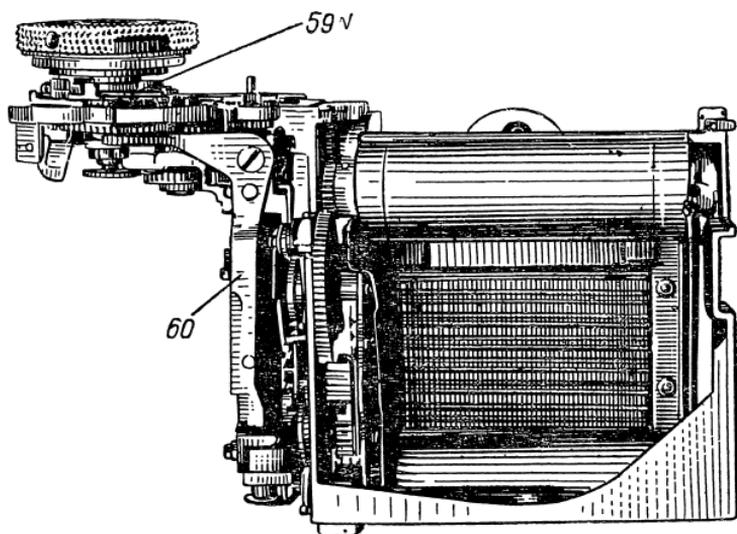


Рис. 253. Рычаг автоспуска и стопорный рычаг.

Острый конец рычага 59 под действием пружины западает в паз на кольце заводного механизма и удерживает механизм шторок в заведенном положении. Стопорный рычаг поворачивается на оси, которой служит эксцентрический палец, регулирующий положение рычага. Когда стопорный рычаг не работает, то, заводя затвор до отказа

и опустив заводную головку, можно увидеть, что головка не стоит неподвижно на месте, а несколько отходит в обратную сторону. Если была установлена выдержка «В», то при нажатии на спусковую кнопку сработает не выдержка «В», а  $1\frac{1}{5}$  сек. Для устранения этой неисправности снимают верхнюю крышку, устанавливают без крышки заводную головку и следят, как ведет себя стопорный рычаг во время завода. Если на ось рычага попала влага, нужно снять рычаг, почистить ось и смазать ее. Если ослабла пружина рычага, ее нужно подогнуть и усилить.

Чаще всего рычаг не двигается из-за того, что верхняя крышка его затирает. В верхней крышке сделано фрезерованное отверстие, в котором находится стопорный рычаг. Если крышка слишком низко посажена, она нажимает на рычаг. В этом случае необходимо немного подшабрить то место на крышке, где расположен рычаг.

*Регулировка выдержки «В».* Часто бывает, что все выдержки затвора работают правильно, а выдержка «В» работает плохо.

На оси 53 (рис. 248) вращаются несколько рычагов. При нажатии на спусковую кнопку все рычаги поворачиваются (см. стр. 294). Острый конец рычага 51 при установке выдержки «В» находится впереди выступа кольца, вращающегося вниз, на заводном механизме. При нажатии на спусковую кнопку срабатывает затвор, в это время поворачивается рычаг 51. Первая шторка успевает уйти в исходное положение, а вторая задерживается, так как рычаг, поворачиваясь, цепляется за выступ кольца выдержки. Выдержка «В» не срабатывает только тогда, когда рычаг 51 не задерживает кольцо выдержки «В».

Эта неисправность может произойти по двум причинам. Рычаг 51 не достаёт до выступа кольца выдержки «В».

В этом случае надо усилить пружину рычага, смазать его ось или отрегулировать тем же винтом, каким регулируется ограничительный рычаг (см. стр. 294).

Выдержка «В» не срабатывает из-за неисправности стопорного рычага (см. стр. 295). Если стопорный рычаг 59 (рис. 253) имеет большой люфт, т. е. после западания рычага в паз на кольце заводного механизма заводной механизм поворачивается против часовой стрелки, выступ установочного кольца выдержки «В» не захватывается рычагом 51 (рис. 248).

В этом случае нужно устранить излишний люфт стопорного рычага некоторым поворотом его оси — эксцентрического пальца.

Эксцентрический палец рычага прикреплен к корпусу затвора. Его можно слегка повернуть специальным ключом, предварительно сняв рычаг 59 (рис. 253). Эту работу нужно производить осторожно, внимательно осмотрев палец и решив, в какую сторону его необходимо повернуть, чтобы подать вперед стопорный рычаг.

*Рычаг шторки.* Рычаг шторки 63 (рис. 254) поворачивается на оси 61. Одним своим плечом он связан с системой спуска затвора.

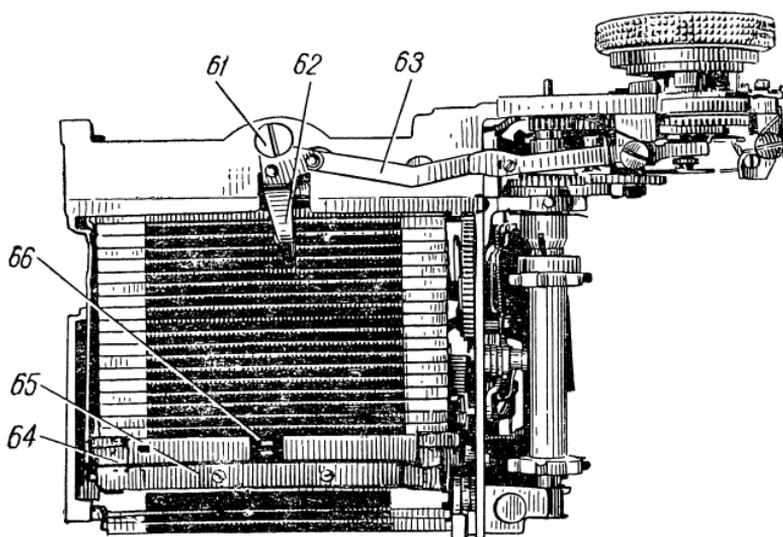


Рис. 254. Рычаг шторки и фрикционная пружина.

На планке нижней шторки сделаны два зацепа 66. При заводе затвора нижняя шторка устанавливается в крайнее положение, а пружина 62 оказывается ниже зацепов и удерживает шторку в верхнем положении после того, как замки шторок (см. ниже) расходятся и между шторками образуется определенная щель.

При нажатии на кнопку спуска рычаг 63 поворачивается, пружина 62 уходит в сторону и освобождает нижнюю шторку. Шторка под действием спиральной пружины уходит в исходное положение. Если пружина совсем не захва-

тывает зацеп 66 или слабо его держит, шторка может несвоевременно уйти в исходное положение. Полностью ей не дает это сделать тесьма, проходящая через фрикционы шторки и сдерживающая произвольное передвижение шторок.

Эту неисправность можно обнаружить по засветкам на одной части кадра. Засветка не обязательна на всех кадрах подряд. Особенно сильно шторка может падать при переводе заводной головки с одной выдержки на другую.

Устраняется этот недостаток регулировкой рычага 63. Винт 61, служащий осью рычага 63, — эксцентрический. Поворотом винта регулируется рычаг 63 и пружина 62.

*Фрикционная пружина.* Верхняя и нижняя шторки связаны между собой посредством фрикционной пружины. Фрикционная пружина 65 (рис. 254) крепится на планке нижней шторки двумя винтами. Под пружиной находится тонкая прокладка, по обоим краям пружины сделаны замки 64.

Замки устроены следующим образом. Когда обе шторки находятся в нижнем исходном положении, нижний край верхней шторки заходит на несколько миллиметров под планку нижней шторки. Замки, которые входят в отверстия на нижнем краю верхней шторки, скрепляют их в таком положении.

При заводе шторного затвора верхняя гильза, связанная с механизмом, вращается, наматывая соответствующую шторку. Шторка, поднимаясь вверх, тянет за собой вторую шторку. Дойдя до определенного места, несколько выше кадрового окна, края фрикционной пружины с замками при помощи специального устройства приподнимаются и шторки разобщаются. При этом нижняя шторка останавливается, а верхняя продолжает движение вверх.

Правильная работа замков очень важна. Малейшая деформация фрикционной пружины и износ замков влечет за собой плохое сцепление шторок. При неисправных замках шторки произвольно расходятся. Чтобы устранить повреждение, нужно проверить, достаточно ли упруги концы фрикционной пружины. Для усиления пружины ее снимают и слегка выгибают посередине. Если это не помогает, можно слегка заточить замки пружины. Чтобы произвести ремонт

фрикционной пружины, нужно обязательно снять экран 19 (рис. 241).

*Замедленное движение шторок.* При замедленном движении шторок получают передержанные негативы. Кроме того, если внимательно проследить за движением шторок при выдержке  $1/2$  сек., можно заметить, что шторки, особенно верхняя, очень медленно двигаются, дребезжание анкером тормозных механизмов неравномерное, с перебоями. Такая неисправность является результатом загрязнения механизма, высыхания и загустения смазки.

Нужно почистить и смазать весь шторный затвор. Для этого необходима полная его разборка. В настоящей книге описывается только частичная разборка аппарата «Киев-2», так как полную разборку, т. е. извлечение затвора из корпуса, рекомендуется производить только в специализированной мастерской.

Чистить затвор можно при частичной разборке. Сняв верхнюю крышку и экран, осматривают валик нижней шторки и щиток под ведущим барабаном, куда попадают куски пленки, мешающие нормальной работе шторок и механизма.

Часовой щеткой чистят все видимые шестерни механизма, просматривают каждый зуб шестерен. После этого не обильно смазывают часовым маслом оси всех шестерен, рычагов и валиков шторок. Зубья шестерен смазывать не нужно.

*Механизм затвора не заводится.* Иногда механизм совершенно невозможно завести или он заводится только частично. Это происходит из-за загрязнения механизма и особенно из-за попадания в него песчинок, поэтому на пляже и в полевых условиях не рекомендуется вынимать аппарат из футляра и производить перезарядку. Попадание нескольких песчинок в зубья шестерен выводит механизм из строя. Чистят механизм так, как было указано выше.

## Автоспуск

Механизм автоматического спуска предназначен для автоматической съемки через 9—15 сек. после его включения.

Механизм замедления автоспуска 67 (рис. 255) расположен внутри аппарата, снаружи находится лишь заводная рукоятка и пусковая кнопка. Кроме механизма замедления 67, к автоспуску относится соединительный рычаг 60 (рис. 253), заводная рукоятка, укрепленная винтом 30 (рис. 243), и пусковая кнопка 31.

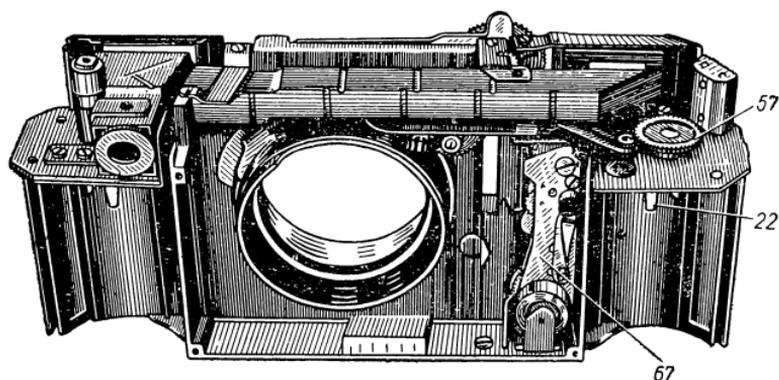


Рис. 255. Корпус аппарата.

Заводят механизм автоспуска рукояткой. При этом усиливается уже заведенная очень сильная ленточная пружина, установленная на механизме замедления.

Необходимо помнить, что рукоятку при заводе нужно доводить до конца, иначе автоспуск работать не будет. Переводить рукоятку дальше упорного штифта запрещается.

Для приведения автоспуска в действие пусковую кнопку передвигают по направлению стрелки, нанесенной на ней. Кнопка перемещает рычаг тормоза и освобождает анкер механизма замедления — механизм начинает работать. Во время работы механизма замедления заводить аппарат и переводить выдержки нельзя.

Механизм замедления посредством соединительного рычага 60 (рис. 253) производит автоматический спуск затвора. Выдержка устанавливается так же, как при обычной съемке.

*Неисправности механизма, которые можно устранить вне специализированной мастерской.* 1. Деформация соединительного рычага. Соединительный рычаг 60 (рис. 253) во время работы преодолевает большое сопротивление пружин механизма затвора и через опре-

деленное время деформируется. В этом случае механизм замедления срабатывает полностью, но пуск затвора не происходит.

Если снять верхнюю крышку аппарата и экран, можно проследить за работой автоспуска. Лапка соединительного рычага не выжимает до конца спусковой механизм затвора. Чтобы устранить эту неисправность, нужно продлить время движения соединительного рычага. Для этого нет необходимости разбирать аппарат. При снятом экране виден рычаг 47 (рис. 247), на котором установлен эксцентрический винт. Этот винт при работе анкерного механизма перемещает соединительный рычаг 60.

Нужно отверткой слегка повернуть винт и этим увеличить время движения соединительного рычага.

2. Обломалась головка винта 30 (рис. 243). Обламывание головки винта 30 (M1,7 × 0,35) крепления рукоятки автоспуска происходит при чрезмерном его завинчивании. Остаток винта из оси можно высверлить с помощью сверла диаметром 1,2—1,4 мм или лобзиком (см. стр. 291). При установке нового винта нужно не забывать поставить шайбу между рукояткой и головкой винта 30. Шайба немного выгибается и прижимает рукоятку настолько, чтобы она произвольно не двигалась, но в то же время и не очень сильно, иначе она будет затруднять работу механизма замедления.

3. После завода рукоятки автоспуск самопроизвольно начинает работать. Иногда после завода автоспуска механизм замедления начинает произвольно работать до нажатия на кнопку пуска 31 (рис. 243). Это происходит потому, что механизм замедления во время предыдущей своей работы не выключил анкер.

Анкер останавливается следующим образом: над механизмом замедления устанавливается рычаг выключателя 68 (рис. 257), в котором сделано отверстие для пальца 69. Рукоятка при помощи пальца заводит пружину механизма замедления. Во время работы механизма замедления перемещается палец 69, установленный на центральной оси механизма, и возвращает рукоятку в исходное положение. Находясь в крайнем верхнем положении, он незначительно поворачивает рычаг выключателя 68, который своим верхним усиком выжимает рычаг с кнопкой пуска 70 и останавливает движение анкера механизма замедления.

Если автоспуск начинает самопроизвольно работать, нужно разобрать защитное устройство на корпусе аппарата. Отвинтив винт 30 (рис. 243) и сняв шайбу и рукоятку, нужно осторожно оторвать кожу (рис. 256). После этого снимают два щитка, один из которых небольшой и ничем не укреплен, а второй укреплен двумя винтами.

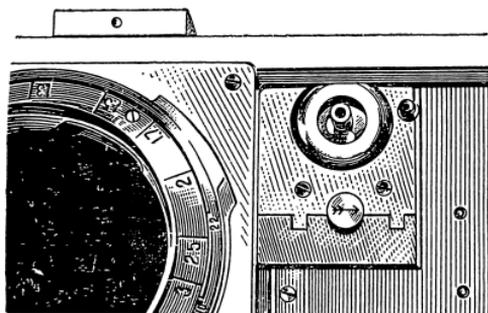


Рис. 256. Щитки автоспуска.

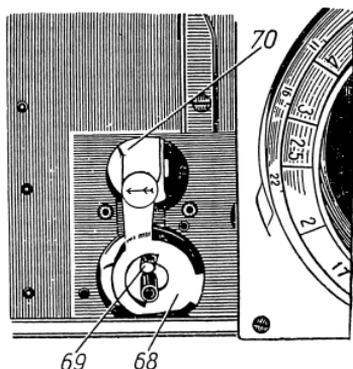


Рис. 257. Детали автоспуска.

Чтобы проверить работу рычага выключателя (рис. 257), нужно надеть на ось механизма замедления рукоятку и завинтить винт 30 (рис. 243). Регулируется работа рычага 68 (рис. 257) незначительной подгибкой его усика. Иногда это удается достичь, удалив пыль, осевшую на рычаге, или отрегулировав плавное движение рычага кнопки пуска 31 (рис. 243). Во время сборки следует обратить внимание на то, чтобы после приклейки кожи (ее можно клеить только шеллачным клеем) кнопка пуска 31 свободно двигалась.

### Синхроконттакт

В последнее время на фотоаппараты «Киев-2» и «Киев-3» начали устанавливать синхроконттакты. Усовершенствованные модели носят название «Киев-2А» и «Киев-3А». В фотоаппарате «Киев-2А» синхроконттакт работает на выдержках, не превышающих  $\frac{1}{25}$  сек.

Система синхроконттакта состоит из штепсельного гнезда, установленного на передней стенке корпуса аппарата; контактного механизма (рис. 258), состоящего из изоля-

ционного основания 72 и двух контактных пружин 73 и 74, расположенных на корпусе затвора; рычага 75, замыкающего контактные пружины, и провода 71, связывающего штепсельное гнездо с контактной пружиной.

*Принцип работы синхроконтакта.* Нижняя шторка, опускаясь до конца вниз, нажимает на плечо рычага 75 (рис. 258), который вторым плечом давит на верхнюю кон-

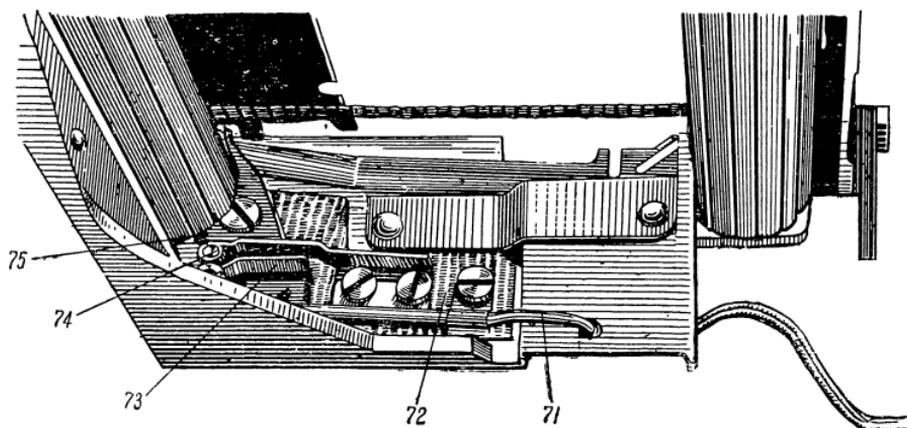


Рис. 258. Синхроконтакт.

тактную пружину 74, замыкая ее с нижней изолированной контактной пружиной 73. Нижняя пружина соединена проводом со штепсельным гнездом. Так происходит замыкание электрической цепи через корпус аппарата.

*Неисправности синхроконтакта, которые может устранить фотоловитель.*

1. Обрыв электрической цепи. Этот дефект часто вызывает плохая припайка провода к штепсельному гнезду. Нужно снять щиток, закрывающий штепсельное гнездо внутри аппарата, и проверить пайку.

2. Замыкание цепи происходит преждевременно. Иногда при работе с импульсной лампой часть кадра, примерно 2—3 мм, не освещается. Известно, что замыкание электрической цепи должно произойти в момент полного открытия затвора (см. стр. 20). Если часть кадра не освещена, значит лампа загорелась несколько раньше или позже, чем полностью открылось

кадровое окно. Если поставить матовое стекло в фокальной плоскости на кадровом окне, на нем будет виден объект съемки в перевернутом положении. Нужно взять пленку и посмотреть на нее в таком положении, в каком она была в аппарате во время съемки. Это должно подсказать, когда зажглась лампа: рано или поздно.

Устраняется неисправность так. Производят частичную разборку аппарата. На левой стороне корпуса затвора под рычагом 75 можно увидеть контактные пружины 73 и 74. Если лампа зажигается раньше, следует нижнюю контактную пружину 74 немного отогнуть вниз, а если позже, пружину следует приподнять. Делают это тонкой проволочкой или иголкой. Затем нажимом пальца на рычаг 75 проверяют, замыкаются ли контакты. Проверку производят только при съемке. Если полностью устранить неисправность не удалось, работу нужно повторить.

*Некоторые советы по эксплуатации синхроконтакта.* При незаведенном затворе электрическая цепь синхроконтакта всегда замкнута, так как шторка в своем нижнем исходном положении поворачивает рычаг 75, который прижимает верхнюю контактную пружину 74. Следует помнить, что верхняя контактная пружина возвращает рычаг 75 в исходное положение.

Если фотоаппаратом долго не пользуются, то, чтобы верхняя контактная пружина не ослабла, рекомендуется слегка завести затвор, тогда шторка освободит рычаг 75, а он — контактную пружину.

## **Видоискатель-дальномер**

Фотоаппарат «Киев-2» снабжен оптическим дальномером. Дальномер соединен в одном поле зрения с видоискателем. База дальномера 90 мм. Это дает большую точность при наводке. Дальномер аппарата «Киев-2» портится реже других систем дальномеров. Это достигается за счет цельности конструкции склеенных призм.

Видоискатель-дальномер состоит из блока склеенных призм 42 (рис. 259), между которыми в месте склейки находится полупрозрачный светоделительный слой; клиновидного компенсатора 35 (рис. 244), состоящего из неподвижной плоско-вогнутой линзы 76 (рис. 259), подвижного сегмента (плоско-выпуклой линзы) 77, укрепленного на подвижном

основании 78, и телескопического видоискателя из двух линз: передней — отрицательной 79 и задней — положительной 48.

Схема видоискателя-дальномера показана на рис. 259.

Вращая зубчатое колесо дальномера 36 (рис. 244), приводят в движение систему шестерен. Шестерни вращают тубус оправы объектива 32, устанавливая объектив на

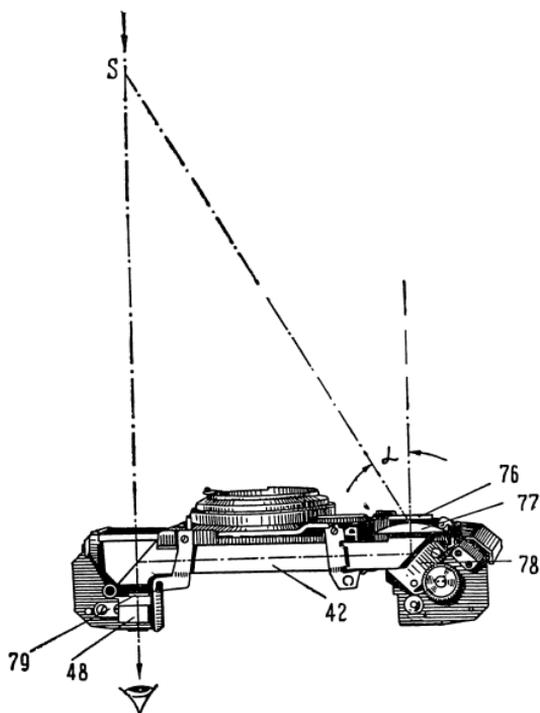


Рис. 259. Схема видоискателя-дальномера.

соответствующую дистанцию, и одновременно поворачивают основание компенсатора 78 (рис. 259) с укрепленным на нем сегментом 77 вокруг центра окружности. В результате поворота сегмента 77 происходит изменение параллактического угла и совмещение изображений (см. стр. 18).

Для регулировки дальномера необходимо извлечь шторный затвор из корпуса, эту работу рекомендуется производить в специализированной мастерской. В порядке профилактики и для достижения лучшей видимости рекомендуется чистить защитные стекла дальномера (см. стр. 292) и другие детали в тех случаях, когда снимается верхняя крышка 18 (рис. 241). Крышка снимается для ремонта

других узлов и специально для чистки дальнего и видоискателя. При снятой крышке 18 резиновой грушей сдувают пыль со всех поверхностей призмы, компенсатора и видоискателя. Линзы видоискателя чистят, вывинтив оправу с задней линзой. Кроме этого, нужно почистить с обеих сторон защитное стекло окуляра 11.

### Объектив

На камере «Киев-2» установлен объектив «Юпитер-8». Система линз та же, что и в объективе «Юпитер-8» фотоаппарата «Зоркий-3» (см. стр. 251). Разница только в конструкции оправы. В аппарате «Киев-2» объективы имеют штыковую (байонетную) оправу.

В штыковых оправках цилиндрическая часть оправы вставляется в гнездо в камере и поворачивается на небольшом угле. При этом три радиально расположенных выступа на оправе входят в соответствующие выемки в гнезде камеры. Это очень удобно для быстрой замены объектива и ограждает от повреждения дальнего.

Устройство оправы «Юпитер-8» в камере «Киев-2» намного проще, чем в камере «Зоркий». Чтобы вынуть систему линз из оправы, нужно отвинтить на оправе только один стопорный винт, после чего блок объектива вывинчивается.

Юстировка объектива «Юпитер-8» производится так же, как юстировка сменных объективов (см. стр. 249).

*Люфт оправы объектива.* Иногда оправка объектива имеет небольшой люфт по отношению к оправе 32 (рис. 243) самой камеры. Не следует путать люфт объектива в оправе камеры с люфтом в самой оправе камеры. На оправе камеры 32 нарезана многозаходная резьба, и оправка в процессе эксплуатации может получить люфт, который не устраняется. Люфт оправы объектива можно устранить. Для этого на оправе объектива сделали три радиально расположенных выступающих пружины, которые можно немного отогнуть и этим устранить люфт.

### Сменная оптика

К фотоаппаратам группы «Киев» выпускается та же сменная оптика, что и к аппаратам «Зоркий» (см. стр. 164). Изменения внесены в оправы объективов. Разница заклю-

чается в том, что крепление объектива в «Зорком» — резьбовое, в «Киеве» — байонетное.

Оправы объективов «Зоркий» сопряжены с дальномером камеры, т. е. сам объектив регулирует работу дальномера, и дальномер без объектива не работает. Дальномер камеры «Киев» также сопряжен с оправой объектива, но сама оправа вмонтирована в камеру и представляет с ней одно целое. Дальномер «Киев» работает с любым основным или сменным объективом и может работать вовсе без объектива. Поэтому, выполняя замену объективов на камере «Киев», трудно нарушить работу дальномера, как это часто происходит при замене объективов на камерах «Зоркий», ФЭД.

Сменная оптика для камеры «Киев» не требует дополнительной подъюстировки по дальномеру.

*Юстировка сменной оптики.* Юстировка сменной оптики к аппарату «Киев» заключается в установке точного и одинакового рабочего расстояния всех сменных объективов. Рабочее расстояние сменных объективов для камеры «Киев» равно  $34,85 \pm 0,02$  мм.

Юстировка сменных объективов в камере «Киев» производится значительно проще, чем в камере «Зоркий».

Каждый сменный объектив подгоняют отдельно. Для этого нужно снять заднюю крышку, установить выдержку затвора «В», завести затвор, нажать спусковую кнопку и, не опуская, повернуть ее. Затвор при этом остается открытым. Затем нужно на экране в фокальной плоскости установить матовое стекло (матовая сторона обращена к объективу), а перед ним — сильную лупу (8—10-кратную). Для этой цели используют выпускающиеся промышленностью приспособления для просмотра негативов. Потом производят наводку на бесконечно удаленный предмет и находят его наиболее резкое изображение на матовом стекле. Это положение должно совпасть с индексом  $\infty$  на шкале оправы, в которой устанавливается объектив. Если этого совмещения не произойдет, значит блок объектива нужно выдвинуть. Если обозначение на шкале соответствует  $\infty$ , а объектив не дает резкого изображения бесконечно удаленного предмета, блок объектива следует посадить ниже.

Перемещение блока объектива производится при помощи юстировочных колец. Для этого необходима разборка объектива. Следует ознакомиться с разборкой и сборкой каждого из сменных объективов.

Светосильный объектив «Юпитер-3» разбирается и юстируется так: на наружной оправе объектива сделано отверстие с резьбой, где помещен стопорный винт 1 (рис. 260). Нужно на 2—3 оборота вывинтить стопорный винт и, удерживая левой рукой оправу 2, а правой поводок диафрагмы 3, отвинтить блок объектива с диафрагмой. Блок объектива «Юпитер-3» для камеры «Киев» такой же, как блок «Юпитер-3», изображенный на рис. 132. Добавляя или убирая юстировочные прокладки, добиваются такой посадки блока, при которой наводка на бесконечно удаленный предмет давала бы наиболее резкое изображение на матовом стекле.

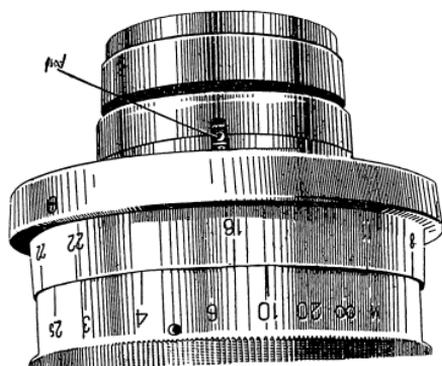
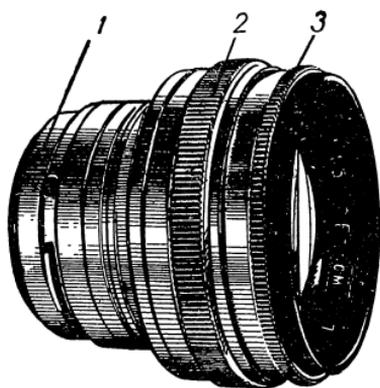


Рис. 260. Объектив «Юпитер-3».

Рис. 261. Объектив «Юпитер-12».

Перемещение блока вызывает перемещение диафрагменного поводка и шкалы диафрагмы. После завершения юстировки объектива перемещают диафрагменный поводок, на котором расположены три стопорных винта.

Объектив «Юпитер-8» разбирают и юстируют так же, как «Юпитер-3». Объективы «Юпитер-9» и «Юпитер-11» разбирают так же, как одноименные объективы для камеры «Зоркий» (см. стр. 172). Объектив «Юпитер-12» разбирают так, как показано на рис. 137, однако перед разборкой нужно отвинтить стопорный винт 1 (рис. 261).

### «КИЕВ-3»

Фотоаппарат «Киев-3» (рис. 262) отличается от модели «Киев-2» наличием фотоэлектрического экспонометра.

Экспонометр, установленный на верхней крышке, несколько меняет порядок разборки аппарата. Производить

разборку аппарата для снятия верхней крышки нужно в такой последовательности, как в аппарате «Киев-2», но, кроме головки возврата пленки, для облегчения снятия крышки следует снять и ось с вилкой перемотки. Чтобы вынуть ось возврата пленки, нужно, удерживая ось, отвинтить вилку.

Снятие крышки усложняется также снятием диска счетчика кадров. Если в аппарате «Киев-2» счетчик кад-



Рис. 262. Фотоаппарат «Киев-3».

ров снимается раньше крышки, то в аппарате «Киев-3» диск счетчика снимается вместе с крышкой. Поэтому крышку нужно снимать осторожно. Можно ввести под счетчик тонкую стальную проволоку, чтобы легче было снять диск счетчика с оси. Чтобы установить крышку на камеру, необходимо держать камеру левой рукой в горизонтальном положении и, предварительно установив диск счетчика на свое место на крышке, правой рукой надеть крышку в горизонтальном положении на камеру.

### Экспонометр

Экспонометр служит для определения необходимой выдержки.

Экспонометр (рис. 263) состоит из верхнего щитка с крышкой, прозрачной ребристой пластинки, защитного

стекла, фотоэлемента, гальванометра, переменного сопротивления и шкалы.

Работа экспонометра сводится к следующему: при открытой крышке лучи света попадают через ребристую пластинку на фотоэлемент, в котором появляется электрический ток. Ток поступает в высокочувствительный прибор — гальванометр. При этом отклоняется стрелка гальванометра. Величина отклонения стрелки зависит от яркости объекта съемки. Сила тока в гальванометре регулируется

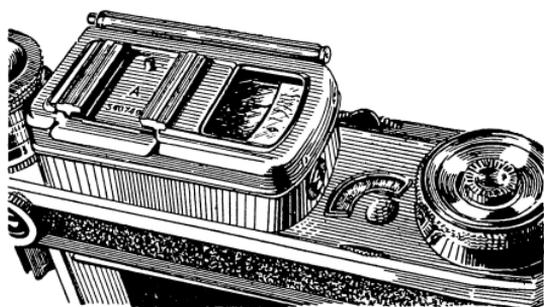


Рис. 263. Фотоэлектрический экспонометр.

переменным сопротивлением, включенным в электрическую цепь параллельно гальванометру. Шкала экспозиции фиксирует результат работы экспонометра.

*Уход, повреждения и ремонт.* Как всякий очень точный прибор, экспонометр требует самого бережного отношения. Он боится ударов и сырости. Если дождевые капли или снег попадают на фотоэлемент, он быстро выходит из строя, контакты экспонометра окисляются.

*Неисправности экспонометра.*

1. Во время движения регулятора переменного сопротивления стрелка гальванометра движется не плавно, а скачками. Это вызывается непригодностью сопротивления, которое нужно сменить.

2. Стрелка гальванометра не движется и стоит не в нулевом положении. При падении аппарата ломаются оси стрелки гальванометра.

3. Стрелка гальванометра не движется, но при наклонах аппарата произвольно отклоняется. Это объясняется нарушением обмотки катушки и неисправностью фотоэлемента.

4. Стрелка гальванометра отклоняется слабо — это объясняется тем, что фотоэлемент очень слабый.

Все вышеперечисленные неисправности сопротивления, гальванометра и фотоэлемента могут быть устранены только на заводе. Фотолюбителю разбирать экспонометр не рекомендуется.

Есть две неисправности экспонометра, устранение которых может выполнить фотолюбитель.

1. Поломка верхнего защитного стекла. Для устранения этой неисправности нужно отвинтить четыре боковых винта, которыми крепится к крышке верхний щиток. Если нет возможности вырезать новое защитное стекло, можно вместо него поставить пластинку из органического стекла. Чтобы оно плотно держалось и не звенело, его по краям приклеивают шеллачным клеем.

2. Наиболее частая неисправность экспонометра — отсутствие хорошего контакта в цепи. В этом случае следует проверить наличие контакта между фотоэлементом и пружинной пластинкой. Для этого нужно: отвинтить боковые винты и снять верхний защитный щиток, снять защитное стекло, отвинтить два винта и вынуть держатель передней прозрачной ребристой пластинки, вынуть ребристую пластинку. Вынимая фотоэлемент, нужно брать его только за края и быть осторожным с проводниками.

Под фотоэлементом находится пружинная пластинка, включенная в электрическую цепь. Поверхность пластинки и нижней стороны фотоэлемента может окислиться и вызвать нарушение контакта. Для устранения этой неисправности нужно зачистить нижнюю плоскость фотоэлемента и пружинную пластинку и проверить прочность пайки проводников.

Во время сборки экспонометра необходимо проследить, чтобы контакт фотоэлемента, где припаян проводник, не касался корпуса аппарата.

#### «КИЕВ-4А» и «КИЕВ-4»

В настоящее время выпускаются две модели: «Киев-4А» и «Киев-4», которые являются усовершенствованными конструкциями аппаратов «Киев-2А» и «Киев-3А».

В аппарат «Киев-4А» и «Киев-4» внесены следующие изменения: улучшены замки задней стенки, которые напоминают замки аппарата ФЭД-2 (см. рис. 174); штативная гайка 38 (рис. 245) установлена на корпусе камеры; вилка обратной перемотки 26 (рис. 242) крепится винтом. На камерах установлен объектив «Юпитер-8М» с фиксирующей диафрагмой.

«Киев-4» оборудован малогабаритным экспонометром новой улучшенной конструкции.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
<b>Раздел I. Общие положения</b>	
<b>Фотоаппарат . . . . .</b>	<b>6</b>
Правила обращения с аппаратом . . . . .	6
Зарядка фотоаппарата . . . . .	7
Подгонка кассет . . . . .	9
<b>Основные узлы и детали фотокамеры . . . . .</b>	<b>11</b>
Фотографические затворы . . . . .	11
Механизмы замедления (анкерные регуляторы) . . . . .	14
Дальномеры . . . . .	15
Оптический клин . . . . .	19
Оптическое зеркало . . . . .	20
Синхроустройства . . . . .	20
<b>Фотографический объектив . . . . .</b>	<b>23</b>
Устройство объектива . . . . .	23
Правила обращения с объективом . . . . .	24
Светофильтры . . . . .	26
<b>Подготовка и выполнение ремонтных работ . . . . .</b>	<b>27</b>
Инструмент . . . . .	27
Смазка . . . . .	30
Исправление и вставка зубьев шестерен . . . . .	32
<b>Раздел II. Описание отдельных групп фотоаппаратов</b>	
<b>Фотоаппарат «Фотокор № 1» . . . . .</b>	<b>34</b>
Основные детали и узлы аппарата . . . . .	35
Правила пользования аппаратом . . . . .	35
Разборка и сборка аппарата . . . . .	36
Чистка и смазка аппарата . . . . .	36
Устранение деформации корпуса . . . . .	36

Деформация боковых рычагов-фиксаторов . . . . .	38
Неисправности горизонтальной кремальеры . . . . .	38
Ремонт замка передней откидной крышки . . . . .	39
Приклейка меха и облицовки . . . . .	40
Центральный затвор типа ГОМЗ . . . . .	40
Механизм установки выдержек . . . . .	43
Диафрагма . . . . .	44
Объектив «Ортагоз» . . . . .	46
Юстировка фотоаппарата . . . . .	46

### Фотоаппараты «Любитель», «Любитель-2», «Спутник»

«Любитель» . . . . .	48
Основные узлы и детали фотоаппарата . . . . .	48
Корпус аппарата и задняя крышка . . . . .	48
Оптический и рамочный видоискатели . . . . .	49
Фотографический объектив . . . . .	51
Юстировка аппарата «Любитель» . . . . .	52
Затвор . . . . .	53
«Любитель-2» . . . . .	58
Затвор . . . . .	59
Синхроконттакт . . . . .	60
Автоспуск . . . . .	61
«Спутник» . . . . .	63
Основные узлы и детали аппарата . . . . .	64
Корпус аппарата и угловые крышки . . . . .	65
Затворы аппарата . . . . .	66
Смотровая шахта, видоискатель, объективы и их юстировка . . . . .	67

### Фотоаппараты «Москва-1», «Москва-2», «Москва-3», «Москва-4», «Москва-5»

«Москва-2» . . . . .	68
Основные узлы и детали аппарата . . . . .	68
Разборка и сборка аппарата . . . . .	68
Корпус аппарата . . . . .	69
Видоискатель . . . . .	70
Механизм перемотки пленки и система блокировки спуска . . . . .	71
Механизм спуска затвора . . . . .	74
Затвор . . . . .	75
Принцип работы и взаимодействие деталей затвора . . . . .	77
Диафрагма . . . . .	84
Объектив . . . . .	84
Юстировка фотоаппарата . . . . .	85
Дальномер . . . . .	86
Юстировка камеры с объективом . . . . .	92
«Москва-1» . . . . .	93
Юстировка фотоаппарата . . . . .	93
«Москва-3» . . . . .	93
«Москва-4» . . . . .	94
Разборка затвора . . . . .	94
Синхроконттакт . . . . .	95

Устройство для производства фотоснимков размером 6×6 см.	96
«Москва-5» . . . . .	96
Основные детали и узлы фотоаппарата . . . . .	97
Верхний щиток . . . . .	97
Автоспуск . . . . .	98
Объектив . . . . .	100

### Фотоаппараты «Смена», «Смена-2», «Смена-3», «Смена-4»

«Смена» . . . . .	100
Основные узлы и детали аппарата . . . . .	100
Корпус камеры и задняя крышка . . . . .	100
Видоискатель . . . . .	101
Головка перемотки пленки . . . . .	101
Счетчик кадров и пусковой механизм . . . . .	102
Затвор . . . . .	104
Объектив . . . . .	106
Юстировка аппарата . . . . .	106
«Смена-2» . . . . .	107
«Смена-3» . . . . .	108
Основные узлы и детали аппарата . . . . .	108
Курок перемотки пленки . . . . .	108
Механизм блокировки и спуска . . . . .	110
Затвор . . . . .	112
«Смена-4» . . . . .	113

### Фотоаппараты ФЭД, «Зоркий», «Зоркий-2», «Зоркий-С», «Зоркий-2С», «Зоркий-5» . . . . .

ФЭД и «Зоркий» . . . . .	113
Основные детали и узлы фотоаппаратов . . . . .	113
Нижняя съемная крышка . . . . .	114
Движение пленки в фильмовом канале. Механизм возврата, опорный диск, приемная катушка . . . . .	115
Корпус камеры . . . . .	119
Частичная разборка камеры . . . . .	119
Чистка и смазка деталей и узлов механизма . . . . .	120
Выключатель механизма при зарядке и возврате пленки . . . . .	120
Счетчик кадров . . . . .	124
Пружина тормоза и заводной механизм . . . . .	126
Механизм выдержек . . . . .	127
Шторно-щелевой затвор . . . . .	130
Изготовление и установка синхроконтакта лампы-вспышки . . . . .	145
Объективы . . . . .	149
Юстировка фотоаппарата . . . . .	152
Принцип работы и устройство приспособления для измерения рабочего расстояния объектива . . . . .	155
Дальномер . . . . .	158
Сменная оптика . . . . .	164
Юстировка сменной оптики . . . . .	169

	Стр.
Универсальный видоискатель . . . . .	175
Основные наружные детали . . . . .	176
Устройство, разборка и ремонт видоискателя «ВУ» . . . . .	176
Некоторые советы по эксплуатации аппаратов ФЭД, «Зоркий» . . . . .	178
«Зоркий-2» . . . . .	178
Основные узлы и детали фотоаппарата . . . . .	179
Конструктивные изменения и разборка аппарата . . . . .	179
Автоспуск . . . . .	181
«Зоркий-С» . . . . .	182
Основные узлы и детали фотоаппарата . . . . .	183
Устройство верхнего щитка и частичная разборка аппарата . . . . .	183
Механизм выдержек . . . . .	184
Синхроконттакт . . . . .	185
Механизм выключения при обратной перемотке . . . . .	189
Полная разборка аппарата . . . . .	191
«Зоркий-2С» . . . . .	191
Объектив «Индустар-50» . . . . .	192
«Зоркий-5» . . . . .	194
Основные узлы и детали . . . . .	195
Корпус аппарата и нижняя крышка . . . . .	195
Счетчик кадров . . . . .	195
Указатель сорта пленки . . . . .	196
Частичная разборка аппарата . . . . .	196
Курковый взвод и тормозное устройство . . . . .	198
Механизм-выключатель для возврата пленки . . . . .	200
Видоискатель-дальномер . . . . .	201
Диоптрийная фокусировка . . . . .	201
Шторный затвор . . . . .	202
Синхроконттакты . . . . .	203
Объектив . . . . .	203
Некоторые советы по эксплуатации аппарата . . . . .	204
<b>Фотоаппараты ФЭД-2, «Заря» . . . . .</b>	<b>204</b>
ФЭД-2 . . . . .	204
Основные узлы и детали фотоаппарата . . . . .	205
Правила зарядки аппарата пленкой . . . . .	205
Корпус аппарата . . . . .	206
Задняя съемная крышка . . . . .	207
Приемная катушка . . . . .	208
Защелка тормоза (храповая собачка) . . . . .	209
Механизм выключения сцепления при возврате пленки . . . . .	210
Частичная и полная разборка и сборка . . . . .	212
Механизм выдержек . . . . .	214
Шторно-щелевой затвор . . . . .	215
Синхроконттакт . . . . .	219
Автоспуск . . . . .	221
Объектив . . . . .	225
Видоискатель-дальномер . . . . .	228

	Стр.
Механизм диоптрийной фокусировки . . . . .	230
Юстировка сменной оптики . . . . .	231
<b>«Заря» . . . . .</b>	<b>231</b>
Основные узлы и детали аппарата . . . . .	232
Корпус аппарата и задняя крышка . . . . .	233
Разборка аппарата . . . . .	233
Объектив . . . . .	233
Сменная оптика . . . . .	234
<b>Фотоаппараты «Зоркий-3», «Зоркий-3М», «Зоркий-3С», «Зоркий-4», «Мир» . . . . .</b>	<b>234</b>
<b>«Зоркий-3» . . . . .</b>	<b>234</b>
Наименование основных узлов и деталей . . . . .	234
Корпус камеры . . . . .	235
Механизм выключения при обратной перемотке пленки . . . . .	235
Частичная разборка . . . . .	236
Шторно-щелевой затвор . . . . .	237
Разборка и сборка шторного затвора . . . . .	237
Механизм дополнительных выдержек . . . . .	238
Синхроконттакт импульсной вспышки . . . . .	245
Видоискатель-дальномер . . . . .	248
Диоптрийная фокусировка . . . . .	248
Объектив . . . . .	249
Юстировка объектива . . . . .	251
Юстировка сменной оптики . . . . .	251
<b>«Зоркий-3М» . . . . .</b>	<b>252</b>
Механизм дополнительных выдержек . . . . .	252
<b>«Зоркий-3С» . . . . .</b>	<b>259</b>
Основные узлы и детали фотоаппарата . . . . .	259
Верхний щиток . . . . .	259
Синхроконттакт . . . . .	260
Дальномер . . . . .	261
<b>«Зоркий-4» . . . . .</b>	<b>262</b>
Автоспуск и разборка аппарата . . . . .	263
<b>«Мир» . . . . .</b>	<b>263</b>
<b>Фотоаппараты «Зенит» и «Зенит-С» . . . . .</b>	<b>264</b>
<b>«Зенит» . . . . .</b>	<b>264</b>
Основные узлы и детали аппарата . . . . .	265
Разборка и сборка фотоаппарата . . . . .	265
Шторный затвор . . . . .	267
Наводка на резкость и визирование . . . . .	268
Объектив . . . . .	272
Юстировка фотоаппарата . . . . .	272
Сменная оптика . . . . .	275
<b>«Зенит-С» . . . . .</b>	<b>275</b>
Механизм привода зеркала . . . . .	276
<b>Фотоаппараты «Киев-2», «Киев-3», «Киев-2А», «Киев-3А», «Киев-4А», «Киев-4» . . . . .</b>	<b>279</b>
<b>«Киев-2» . . . . .</b>	<b>280</b>

Основные детали и узлы аппарата . . . . .	280
Частичная разборка и сборка аппарата . . . . .	280
Задняя съемная крышка . . . . .	284
Ушки . . . . .	286
Механизм транспортировки пленки . . . . .	286
Механизм возврата пленки . . . . .	291
Пружина фиксатора (замок объектива) . . . . .	292
Зубчатое колесо дальногомера . . . . .	292
Защитные стекла . . . . .	292
Шторно-щелевой затвор . . . . .	293
Автоспуск . . . . .	299
Синхроконтант . . . . .	302
Видоискатель-дальномер . . . . .	304
Объектив . . . . .	306
Сменная оптика . . . . .	306
«Киев-3» . . . . .	308
Экспонометр . . . . .	309
«Киев-4А» и «Киев-4» . . . . .	311

---

*Исаак Соломонович Майзенберг*

**Устройство и ремонт фотоаппаратов**

Редактор *Э. А. Степанова*  
Обложка художника *Ф. И. Юрьева*  
Технический редактор *Л. И. Горкавенко*  
Корректор *Э. Н. Виноградова*

---

Сдано в набор 5/IV 1961 г. Подписано к печати 6/X 1961 г. Формат бумаги 84×108/32. Объем: 10,0 физич. лист., 16,4 условн. лист., 17,86 учетно-издат. лист. Тираж 50 000 (1-й завод — 25 000). Зак. 671. БФ 00146.  
Цена 78 коп.

---

Государственное издательство технической литературы УССР  
Киев, Пушкинская, 28

---

Напечатано с матриц книж. ф-ки им. Фрунзе в Книж. типографии № 3  
Главполиграфиздата Министерства культуры УССР. Киев, Золотоворотская, 11.

78 коп.

ГОСТЕХИЗДАТ УССР  
КИЕВ-1961